MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL.

Tome IV. — Seconde partie.

NEUCHATEL

IMPRIMERIE DE H. WOLFRATH ET METZNER

—

1874

MISSOURI BOTANICAL GARDEN
RECEIVED
MAY 30 1940

Bibl. 49.4

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL

QK1
.M4213
1874
v.4, pt.2

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL

Tome IV. — Seconde partie.

NEUCHATEL

IMPRIMERIE DE H. WOLFRATH ET METZNER

—

1874

MISSOURI BOTANICAL
RECEIVED
MAY 30 1940
LIBRARY

TABLE DES MATIÈRES

de la seconde partie du tome quatrième.

Le bel âge du bronze lacustre en Suisse, par Edouard Desor et Louis Favre, professeurs, avec 7 planches et 111 pages.

Description de quelques Astérides du terrain néocomien des environs de Neuchâtel, par P. de Loriol, avec 2 planches et 18 pages.

Description de trois espèces d'Echinides appartenant à la famille des Cidéridées, par P. de Loriol, avec 3 planches et 14 pages.

Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura neuchâtelois, première partie : terrains jurassiques supérieurs, par Maurice de Tribolet, avec 3 pl. et 108 pages.

LE

BEL AGE DU BRONZE LACUSTRE

EN SUISSE

PAR

E. DESOR et LOUIS FAVRE.

LE

BEL AGE DU BRONZE LACUSTRE

EN SUISSE

PAR

E. DESOR et LOUIS FAVRE.

NEUCHATEL. — IMPRIMERIE ATTINGER.

LE BEL AGE DU BRONZE LACUSTRE

EN SUISSE.

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION. DÉFINITION DU BEL AGE DU BRONZE LACUSTRE.

L'étude des antiquités préhistoriques (la paléoethnologie) a suivi à peu près les mêmes phases que la paléontologie ou l'étude des organismes enfouis dans les couches de la terre. Du jour où l'on a compris l'importance de ces débris d'un autre âge, tel vieux tesson, auprès duquel on avait passé indifférent, est soudain devenu l'objet d'une curiosité légitime. De toutes parts on s'est mis à les collectionner, à les cataloguer, à les décrire. C'était à qui en recueillerait le plus grand nombre. Cette phase n'a pas laissé de présenter un grand intérêt, comme tout ce qui est nouveau et concluant.

Aujourd'hui que la moisson est à peu près faite et qu'il ne reste plus guère qu'à glaner, ce n'est plus tant le nombre et la variété des objets, que l'ensemble du mobilier, qui doit occuper le premier rang, lorsqu'il s'agit de faire l'histoire de ces époques reculées. Peu nous importe qu'il se trouve parmi les ustensiles en bronze du lac de Neuchâtel, une variété de hache ou de couteau, qui fait défaut au lac de Genève, de même qu'en paléontologie nous n'attacherions pas une bien grande importance au fait que telle ammonite oxfordienne ou néocomienne très-commune sur un certain point est très-rare ou fait complétement défaut sur tel autre. L'essentiel est de

pouvoir déduire de l'ensemble du mobilier le degré de culture et de bien-être auquel étaient parvenues les populations de l'âge du bronze.

Mais avant d'entrer dans l'examen détaillé de l'époque que nous nous proposons d'étudier, nous tenons à justifier le titre de bel âge du bronze lacustre, que nous avons adopté.

Lorsque les palafittes commencèrent à attirer l'attention des antiquaires et du public en général, il y a une vingtaine d'années, on était surtout préoccupé de l'étrangeté et de la nouveauté du phénomène, qui était resté enfoui près de nous pendant des séries de siècles, sans qu'on se doutât de son existence. On partait de l'idée que les peuplades qui préféraient pour habitation l'eau à la terre ferme, devaient être des races bien primitives et peu développées, obligées de consacrer tout leur temps à se procurer leur nourriture et ayant à peine des loisirs pour développer leurs autres facultés. On ne s'attendait donc pas à rencontrer chez les lacustres rien d'esthétique, rien qui attestât des besoins artistiques, rien qui se rattachât à l'idéal. C'est tout au plus si l'on osait compter sur quelques objets de parure primitive. Aussi était-on émerveillé toutes les fois que l'on rencontrait quelque combinaison dans la confection d'un ustensile, quelques perfectionnements dans la manière d'aiguiser une hache, de l'emmancher, de tailler et de retoucher une flèche, ou de transformer un andouiller de cerf en un hameçon ou en une pendeloque.

On n'était guère plus exigeant à l'égard des stations du bronze, qui, si elles attestent plus de goût et plus de savoir-faire dans la confection de certains ustensiles, se bornent néanmoins aux objets les plus nécessaires, tels que haches, couteaux, lances, hameçons, etc. L'habitant de ces stations en était encore réduit à peu près exclusivement aux choses indispensables, soit pour sa défense contre ses ennemis, soit pour son entretien. Cependant le besoin de l'ornementation et un certain goût qui se trahit par la régularité et la symétrie des formes se font déjà sentir. Les vases ont une forme plus gracieuse; ils sont ornés de dessins plus délicats, quoique très-primitifs. Un progrès se manifeste dans le façonnement des ustensiles en métal. Les haches ne sont plus de simples coins fixés au manche au moyen de ligatures ou d'emmanchures. On a su mettre à profit la fusibilité du métal pour obtenir par le moulage des formes à la fois plus variées et plus rationnelles. Ainsi les haches ont des ailerons qu'on recourbe autour du manche, ou bien elles sont à douille, de manière à recevoir le manche, au lieu d'entrer dans ce dernier.

L'hameçon reçoit une courbure et une barbe pour mieux saisir le poisson; la lame de couteau se munit d'un manche. Les armes se perfectionnent; l'épée apparaît. Les objets de luxe et de fantaisie se montrent plus nombreux à côté des objets utiles et nécessaires à la vie. On voit l'ambre, l'or et le verre concourir à la parure. Mais ce qui est surtout significatif, le fer se montre à côté du bronze, dans plusieurs stations et spécialement dans celles qui attestent la culture la plus avancée, telles que Mörigen, Auvernier, Estavayer, etc. Il semble dès lors que, pour être conséquent, il faudrait ne pas tenir compte de ces gîtes ou stations dans un exposé de l'âge du bronze. C'est ce qui a été fait au début des études sur les palafittes, au point que dans les ouvrages qui ont précédé celui-ci, les stations ci-dessus ont été formellement réservées [1]. On pouvait alors croire que les stations qui renfermaient des traces de fer n'étaient que l'exception. Leur nombre d'ailleurs était peu considérable, tandis que celles qui ne renfermaient que des ustensiles en bronze étaient beaucoup plus nombreuses.

Depuis lors, la question a changé de face. Il s'est trouvé que les stations à la fois les plus considérables et les plus riches sont précisément celles où le fer se montre à côté de l'or, de la verroterie, de l'ambre et autres matières précieuses. Mais le bronze n'en reste pas moins le métal usuel. Il peut paraître étrange que le fer n'ait pas de suite conquis la prééminence qui semble lui appartenir en vertu de ses propriétés et de sa fréquence. Mais cette théorie, qui paraît si naturelle, n'est cependant qu'une théorie que les enquêtes n'ont pas confirmée. On verra plus loin que le fer a commencé par être bijou, si bien qu'on paraît l'avoir apprécié presque à l'égal de l'or. Si, çà et là, on l'a aussi employé pour des ustensiles et même pour des armes, ce n'est que d'une manière très-exceptionnelle, et il est probable que les quelques échantillons que nous aurons à mentionner étaient des objets de grand luxe, comme ont dû l'être les quelques armes à feu que possédait tel chef d'Indiens d'Amérique, alors que sa troupe n'était armée que de l'arc et de la lance. Dès lors, ces objets isolés ne doivent pas être envisagés comme fournissant un véritable critérium de l'époque; celui-ci nous est au contraire donné par la richesse du mobilier en bronze, et c'est là la raison pour laquelle nous avons adopté le titre de bel âge du bronze. Il nous en coûte d'autant moins de faire cette concession, que nous nous trouvons ainsi à l'unisson

[1] Voir Desor, *Palafittes*, édit. allem., pag. IV.

avec les principales autorités dans cette matière, spécialement avec M. de Sacken, pour le cimetière de Hallstatt, et avec M. A.-L. Bertrand, directeur du Musée des antiquités nationales, à Saint-Germain.

C'est ici le lieu de prévenir une objection et de répondre à une question qu'on ne manquera pas de nous faire. Existe-t-il un véritable âge du bronze ? Nous avons répondu d'une manière affirmative aussi longtemps que nous nous sommes limités à l'étude des stations lacustres. La question a pris une autre face, du moment que nous avons pu comparer le mobilier des palafittes avec le mobilier funéraire des tumulus, des cimetières et des tombeaux de toute espèce. Nous n'avons pas tardé à constater que les armes et les ustensiles étaient les mêmes dans les deux espèces de gisement, au fond des lacs, aussi bien que sur la terre ferme. Si, à côté de cela, il existe encore des différences sensibles, il ne faut pas perdre de vue qu'elles peuvent tenir en partie aux conditions tout à fait différentes dans lesquelles les objets sont recueillis, les uns étant les restes de la toilette et de la parure des morts, tandis que les autres représentent le mobilier des vivants, tel qu'il a pu être enseveli sous les décombres dans un sinistre ou un désastre quelconque. Or, quelle que soit la vénération que l'on ait eue pour les morts, que l'on dotait de ce qu'ils avaient possédé de plus précieux dans la vie, il n'en est pas moins vrai qu'on a dû se dispenser de les encombrer de tous les ustensiles du ménage.

Reste à expliquer le fait qu'il existe un nombre considérable de stations du bronze dans lesquelles on n'a pas encore signalé le fer. Bien qu'elles soient aujourd'hui relativement moins nombreuses que précédemment, puisqu'on a découvert des ustensiles de ce métal dans des stations qui en paraissaient dépourvues, on ne saurait nier qu'elles sont encore les plus répandues. Mais il faut considérer en même temps que la plupart n'ont été qu'imparfaitement fouillées et que d'autres ont l'air d'être insignifiantes. En supposant que le fer, lorsqu'il était encore métal précieux, a dû être apporté de préférence aux colonies ou stations populeuses, qui étaient naturellement aussi les plus riches et les mieux placées pour faire un commerce d'échange, on peut concevoir que les petites stations aient été négligées, parce qu'elles n'offraient pas des ressources commerciales suffisantes. Il en résulterait que, tout en étant contemporaines, les unes aient pu se procurer le fer, tandis que d'autres moins importantes en auraient été privées, sans que pour cela il y ait lieu de les ranger dans des catégories différentes. L'absence du fer serait

ainsi un phénomène purement économique, sans portée historique ou ethnologique.

Il n'en demeure pas moins probable que le bronze a été introduit avant le fer. Pendant combien de temps a-t-il été le seul métal en usage? c'est ce qu'il est difficile de préciser avec les matériaux que nous possédons aujourd'hui. Quelques auteurs, en se guidant principalement d'après les dépouilles des tombeaux, sont portés à supprimer complétement l'âge du bronze pur, par la raison que les fouilles récentes faites dans les tombeaux de cette époque indiquent presque toutes des traces de fer, et ils ajoutent, que si on ne les a pas signalées antérieurement, c'est parce que le fer est trop détérioré et qu'il n'y a que les objets en bronze, d'ordinaire mieux conservés, qui aient passé dans les collections et les musées. Quoi qu'il en soit, nous ne nous croyons pas encore autorisés à supprimer l'âge du bronze pur dans les habitations lacustres.

En revanche, nous sommes tout prêts, au vu de l'ensemble des découvertes qui ont été faites ces dernières années, à ne plus envisager le fer comme un critérium de premier ordre, aussi longtemps qu'il n'apparaît que sous la forme de métal précieux. En conséquence, nous rangerons désormais dans l'âge du bronze les stations qui jusqu'ici nous étaient apparues comme une exception à la règle, d'autant plus que ce sont elles qui sont les véritables représentants du bel âge du bronze qui fait l'objet de ce travail. L'âge du fer, au contraire, ne commencera désormais pour nous que du moment où il devient le métal prépondérant, ce qui coïncide avec l'influence romaine.

CHAPITRE II

DESCRIPTION D'UNE STATION DU BEL AGE DU BRONZE.

Nous avons dit plus haut que les stations qui renferment du fer sont aussi les plus riches en armes, ustensiles et objets de parure. Chacun de nos lacs paraît posséder quelques-unes de ces stations privilégiées. Ainsi au lac de Genève ce sont les stations des Eaux-Vives et des Roseaux, au lac de Neuchâtel celles d'Auvernier et de Corcelettes, au lac de Bourget celle de Grésine. Mais la plus remarquable de toutes et celle qui nous a fourni la plus grande partie des objets figurés dans cet ouvrage est celle de Mörigen. Nous la prendrons comme type d'une palafitte du bel âge du bronze. Elle

est située dans une anse du lac de Bienne, sur la rive méridionale, entre les villages de Gerlafingen et de Lattrigen, en face d'un ravin évasé, qu'arrose un petit ruisseau et où se sont établis quelques fermes et des moulins qui dépendent du village de Mörigen, situé au sommet de la falaise, sur la route de Nidau à Teuffelen. C'est à peu près en ce point que les formations glaciaires, qui composent les falaises de Lattrigen et de Sutz, font place aux couches plus compactes du grès molassique qui règnent en amont jusqu'à Cerlier. Les débris ou relais de ces falaises glaciaires ont formé ici un vaste blanc-fond que les peuplades lacustres paraissent avoir recherché de préférence, sans doute parce qu'il leur offrait de plus grandes facilités pour le pilotage et pour l'établissement de leurs cabanes. Aussi bien la station de Mörigen, quoique vaste, n'est pas la seule qui se soit établie sur cette plage. Tout près de là se trouve la station de Lattrigen, qui la surpasse en étendue, et un peu plus loin à l'Est, dans le même alignement, celle non moins considérable de Sutz, dont les pieux aujourd'hui exondés se comptent par centaines et par milliers. Cependant la station de Mörigen ne touche pas le rivage; elle en est séparée par une ténevière ou station de l'âge de la pierre, aujourd'hui à sec, grâce à l'abaissement du lac. Les pieux en sont, comme d'ordinaire, à fleur de la vase. Il y a aussi tout près de là un petit tertre composé de gros cailloux apportés du rivage et tout émaillé de têtes de pieux, à la façon des ténevières du lac de Neuchâtel, où l'on était obligé d'employer ce procédé parce que le sol rocheux rendait le pilotage impossible. Ne pouvant enfoncer les pieux dans la vase, on se bornait à les consolider au moyen d'un empierrement que l'on élevait tout à l'entour.

A Mörigen, comme à Auvernier, la station du bel âge du bronze est au large de celle de la pierre, dont elle n'est séparée que par un intervalle étroit qu'il n'est pas toujours facile de déterminer exactement. Elle est beaucoup plus vaste, présentant un développement que nous évaluons à 180,000 mètres carrés, soit 600 mètres de longueur sur 300 de largeur (environ 45 poses). Une grande partie de la station se trahit par des pieux qui font saillie au-dessus du blanc-fond, et c'est entre ces pieux que l'on a recueilli une foule d'objets qui font partie de la belle collection de M. Schwab. Il y avait là, gisant depuis des milliers d'années à la surface du fond limoneux, des échantillons de tous genres, armes, outils, vaisselle, objets de parure, que l'œil exercé des pêcheurs apprit bientôt à distinguer, uniquement d'après leurs contours et malgré la croûte de tuf séculaire qui les recouvrait uni-

formément. Bientôt tout ce qui se trouvait à la surface fut recueilli et emmagasiné, en sorte qu'il ne reste plus aujourd'hui que quelques fragments de poterie à glaner. Ce fut alors que feu M. le colonel Schwab eut l'idée de faire fouiller autour des pieux. Ce n'était pas chose facile de creuser ainsi dans le sol à travers une couche d'eau de six et sept pieds de profondeur. Les résultats en furent néanmoins des plus satisfaisants.

On constata qu'il existait au-dessous du limon superficiel un amas de décombres composé de poutres carbonisées, de débris de poterie, d'ossements d'animaux. C'est dans ce dépôt, dont l'épaisseur est de 1 à 1 $^1/_2$ pied, et qui a reçu depuis le nom de couche archéologique (*Cultur-Schicht*), qu'ont été recueillis le plupart des objets remarquables que nous aurons à décrire. Il ne tarda pas à se former une pratique dans l'art de fouiller sous l'eau. Ainsi, les pêcheurs qui se livrent à ce métier savent aujourd'hui que s'il se dégage beaucoup de fragments de charbon dans le creux que l'on ouvre, il y a chance de faire bonne pêche. C'est preuve que l'on est sur l'emplacement de quelque sinistre. Que si au contraire il ne s'en dégage que du limon, c'est signe qu'il faut aller creuser ailleurs. Ces déplacements ne s'effectuent pas sans peine; car, pour pouvoir fouiller avec succès, il faut au préalable planter des piquets auxquels on amarre la barque, pour l'empêcher de chavirer. On pouvait voir l'année dernière, dans la baie de Mörigen, une quantité de ces perches qui indiquaient autant d'emplacements destinés aux fouilles lacustres. On s'est assuré de la sorte que la couche archéologique n'est pas limitée aux anciens pieux. Quelques pêcheurs, ayant eu l'idée de s'en éloigner pour aller fouiller au delà de cette zone, l'y ont rencontrée tout aussi riche en objets lacustres que dans l'espace circonscrit par les pieux. C'est là la raison pour laquelle il nous est difficile d'indiquer d'une manière précise la circonférence de la station.

Maintenant que le gouvernement de Berne s'est réservé le monopole des fouilles, on peut espérer que l'on obtiendra des données plus positives sur l'étendue et les particularités de la couche archéologique. Ce qui paraît résulter des fouilles officielles de 1873, c'est que cette couche s'étend, en effet, au-delà de la zone des pieux lacustres; mais, à ce qu'il paraît, en s'amincissant toujours plus. Le centre de la station ou de la cité aurait ainsi été à proximité du rivage, là où la couche archéologique est la plus épaisse, et ce ne serait qu'insensiblement, à mesure que la population augmentait, que la cité se serait étendue au large.

Les objets qu'on retire de la couche archéologique ont un tout autre aspect que ceux qui ont été recueillis à la surface du blanc-fond. Et d'abord ils ne sont jamais garnis de cette croûte de tuf qui caractérise les objets gisant à la surface. Quelquefois ils ont conservé l'éclat brillant du métal, si bien que l'on pourrait croire qu'ils sortent du moule *(voir Pl. V, fig. 10)*. Le plus souvent cependant, ils sont revêtus d'une patine brune qui est dans son genre tout aussi caractéristique pour les bronzes lacustres que la patine verte l'est pour les bronzes des tombeaux. Cette sorte d'oxydation n'est nulle part plus belle que sur les armes et ustensiles de Mörigen *(Pl. V, fig. 2 et 12)*.

Quelque chétives qu'aient été les cabanes, c'étaient cependant des constructions fixes et non pas des huttes portatives, comme les wigwams des Indiens de l'Amérique du Nord. Cela résulte déjà du fait qu'elles étaient établies sur pilotis, voire même sur grillage. Or, si les pieux sont en général moins gros que ceux des stations de la pierre, ils sont cependant trop solides pour n'avoir eu en vue que des huttes temporaires. Les poutres qu'on rencontre au milieu des décombres de ces stations sont aussi trop lourdes pour avoir pu être transportées de lieu en lieu. Ajoutons que les objets de ménage étaient déjà, à l'époque de la pierre, tellement nombreux qu'ils supposent également un séjour permanent. Le même raisonnement est applicable dans l'hypothèse que les stations lacustres de l'âge du bronze étaient essentiellement des magasins. Nous devons donc admettre qu'il s'agit d'une population stable, qui occupait des emplacements déterminés du lac, auxquels correspondaient probablement des étendues plus ou moins considérables du rivage.

Il est difficile d'apprécier, d'après l'épaisseur de la couche archéologique, la durée de la station de Mörigen. Ce que l'on peut admettre, sans crainte de se tromper, c'est qu'il s'agit d'une histoire assez longue et qui a été sujette à des péripéties variées. C'est ainsi que les poutres carbonisées, qui sont un si grand obstacle aux fouilles, ne proviennent probablement pas toutes d'un seul et même incendie; mais il est à présumer que les sinistres ont dû se répéter au milieu de constructions faites de matériaux aussi inflammables que le bois et le chaume. C'est du sein de ce labyrinthe de poutres que l'on a retiré les quelques squelettes humains que la station a fournis et dont nous aurons à traiter plus bas.

Architecture lacustre. — Les pilotis sont aujourd'hui les seules traces matérielles qui nous restent des constructions lacustres. Il est par conséquent

quelque peu hasardé de reconstruire par la pensée la physionomie des cabanes que ces pilotis supportaient. Ce qui paraît hors de doute, c'est qu'elles ont dû être très-primitives. Il y a ici un vaste champ à exploiter pour l'imagination des artistes aussi bien que des archéologues. Aussi les illustrations lacustres ne font-elles pas défaut. Il existe un nombre considérable de dessins, gravures et tableaux représentant sous des aspects variés les maisons et les villages lacustres. Parmi les tableaux, il y en a de remarquables qui ont attiré à juste titre l'attention des connaisseurs [1]. Enfin on a aussi essayé de représenter les habitations lacustres en nature, au moyen de modèles en bois et en carton, avec la distribution des pièces ou appartements tels qu'on se les représente[2]. Comme il ne s'agit pas ici de données résultant de l'observation, nous pouvons renvoyer nos lecteurs à ces différentes illustrations. Une seule donnée positive sur la forme des cabanes nous est fournie par certains débris en terre cuite qui se trouvent au fond de quelques stations, spécialement de celle de Mörigen. Au premier abord, on n'y voit que des morceaux de briques informes. Mais l'œil exercé du fouilleur ne s'y trompe pas; et, en effet, avec un peu de réflexion, on peut en tirer l'enseignement que voici : Etant donnés des pilotis et des poutres avec mortaises et tenons, il est évident que les parois des cabanes n'ont pas dû être à claire-voie; on a dû les compléter au moyen de clayonnages destinés à être revêtus de torchis ou de pisé, comme cela se pratique encore dans plusieurs pays. Si ce torchis était tombé à l'eau par suite de vétusté, il est probable qu'il se serait délayé et aurait disparu. Au lieu de cela, nous le trouvons non-seulement durci, mais cuit comme de la brique, et, ce qui n'est pas moins concluant, l'une des faces présente les empreintes de branches qui se dessinent en creux dans la masse. Or, une pareille cuisson n'a pas pu être intentionnelle, elle ne peut être que le résultat de l'incendie qui, en carbonisant les poutres et en consumant le clayonnage, a durci et cuit le revêtement en torchis, dont les fragments se sont conservés au fond de l'eau.

Or, il se trouve que plusieurs de ces fragments présentent une convexité plus ou moins prononcée, d'où il faut conclure qu'une partie des cabanes de

[1] Nous mentionnerons les deux tableaux de M. Léon Berthoud, représentant l'un l'âge de la pierre, l'autre l'âge du bronze, et les deux tableaux de M. Bachelin représentant les mêmes sujets et qui se trouvent au palais fédéral.

[2] Nous pouvons recommander les modèles de M. Götzinger, à Bâle, qui ont figuré avec honneur à l'exposition de Vienne.

Mörigen étaient *circulaires*. Malheureusement, les fragments sont en général petits (de 12 à 15 centimètres), en sorte qu'il est difficile d'en conclure exactement le périmètre des cabanes d'après la courbure. Cette dernière est cependant assez prononcée pour établir que les cabanes étaient petites. Au lac de Bourget, on a constaté en outre que les lambeaux de pisé cuit sont parfois couverts d'ornements géométriques. En conséquence, il y aura lieu, lorsqu'il s'agira désormais de représenter un village lacustre, d'y introduire aussi des cabanes circulaires. C'est du reste la forme la plus simple et la plus usitée chez les peuples primitifs.

CHAPITRE III

DESTINATION DES CONSTRUCTIONS LACUSTRES DE L'AGE DU BRONZE.

Après avoir examiné, comme nous venons de le faire, la station de Mörigen, on est naturellement amené à se demander quelle était la destination d'un établissement pareil? Cette question en soulève une autre, qui a été bien discutée, et sur laquelle on paraît être passablement d'accord, savoir que les premières palafittes avaient été construites en vue d'augmenter la sécurité de leurs habitants. On y signale, en effet, des indices nombreux d'une population stable, qui, à l'époque de la pierre, vivait dans ces refuges avec ses animaux domestiques, en sorte qu'il n'y a rien qui s'oppose à ce qu'on les envisage comme des habitations fixes, des villages ou des cités lacustres. Ces stations sont en général très-rapprochées du rivage, là ou l'eau est peu profonde. De là leur nom de *ténevières*. Il en est autrement à l'égard des stations du bronze. Elles se trouvent ordinairement sur les mêmes points que les ténevières, au large de ces dernières et à une profondeur beaucoup plus considérable, double et même triple, de manière que, quelle que soit l'amplitude des oscillations du lac, on ne peut guère admettre qu'elles aient jamais été des îles, comme les stations de l'âge de la pierre. C'est donc avec l'intention bien arrêtée de se placer sur l'eau que les palafittes de l'âge du bronze ont été établies. On s'est demandé ce qui pouvait engager les gens de l'époque du bronze (qui étaient arrivés à un certain degré de culture, et qui possédaient dans leurs armes des moyens de défense assez efficaces,) à continuer de construire des cabanes sur l'eau, alors que pourtant ils devaient posséder des établissements sur terre ferme, ne fût-ce que pour abriter leur bétail.

Ces considérations nous avaient amenés à nous demander, si les constructions lacustres de l'âge du bronze étaient réellement des habitations, ou bien si ce n'étaient pas plutôt des magasins. Cette idée avait été suggérée à l'un de nous par le fait que l'on trouve fréquemment sur un seul point une quantité d'ustensiles trop considérable pour pouvoir être attribuée à un seul ménage, spécialement des amas de poterie qui dépassent de beaucoup les besoins d'une famille[1]. De plus, la plupart des objets sont neufs; on n'y a jamais trouvé, que nous sachions, une épée ébréchée, et même les ustensiles usuels, tels que haches, couteaux, etc., sont rarement usés. Il en est même qui sont en quelque sorte à l'état d'ébauche, avec les bavures du métal, tel qu'il est sorti du moule. Ces considérations se trouvent corroborées par la découverte de mors de chevaux, qui indiquent que ces animaux servaient de monture. Or, il est douteux qu'on les ait logés dans les cabanes lacustres, où ils auraient été mal installés, tandis que rien n'était plus naturel que de leur construire des abris sur terre ferme. Nous arrivons ainsi à la conclusion que les cabanes de l'âge du bronze étaient en partie, sinon en totalité, des entrepôts ou magasins pour les objets utiles ou précieux, tandis que les véritables habitations étaient probablement sur la côte. Il est possible qu'elles aient aussi servi de refuges dans les luttes qu'on peut supposer avoir été fréquentes à cette époque. C'était peut-être, comme les crannoges d'Irlande, un dernier abri, où l'on se retirait pour défendre à la fois sa vie et sa propriété. Des combats s'y sont sans doute livrés, et il est probable que c'est à la suite de luttes désespérées, que les cabanes ont été incendiées. On explique ainsi comment il se fait que les stations les plus riches se trouvent là où la couche archéologique est le plus mêlée de charbon. Les cabanes livrées à l'incendie se seraient effondrées avec les magasins et les provisions qu'elles renfermaient, et auraient entraîné dans leur ruine les individus chargés de les défendre. Dans cette hypothèse, on conçoit comment il se fait que les crânes et les squelettes que l'on a retirés de ces stations privilégiées se trouvent entassés pêle-mêle avec des poutres carbonisées et des ustensiles de toute sorte. S'il en était autrement, et que la destruction par le feu n'eût été qu'un sinistre survenant dans un village, il est probable que l'on eût eu le temps d'emporter sinon tout le mobilier au moins les objets les plus

[1] Nous connaissons des pêcheurs qui ont rempli à plusieurs reprises leurs bateaux de poterie lacustre, sur des espaces très-restreints de la station du bronze de Cortaillod.

précieux, ce qui n'a pas eu lieu [1]. On s'étonne quelquefois que tant d'objets divers, ustensiles et armes, aient pu séjourner pendant tant de siècles au fond du lac sans qu'on les ait aperçus, et qu'il ait fallu une synthèse pour les rendre en quelque sorte accessibles à nos yeux, alors qu'on pouvait cependant les apercevoir sur la vase du lac.

Ce qui nous paraît plus extraordinaire, c'est que les lacustres eux-mêmes n'aient pas songé à ramasser ces épaves après la destruction des cabanes. Il y a là tout un vaste champ ouvert à la spéculation et à l'imagination. Faut-il admettre que les vainqueurs étaient ignorants des trésors qui se trouvaient cachés dans ces cabanes incendiées, ou qu'ils dédaignaient de se les approprier? Et si l'on pouvait s'arrêter à cette hypothèse, comment se fait-il que les vaincus eux-mêmes ne soient pas venus repêcher ces objets qui devaient être d'un grand prix? Ou bien faut-il admettre que la colonie tout entière fut anéantie ou expulsée, de manière qu'il ne restait personne pour dire quels trésors se trouvaient cachés au fond de l'eau? Nous essayerons peut-être un jour d'esquisser ces drames et d'autres qui ont dû se passer sur les bords de nos lacs, alors que l'homme ne s'était pas encore émancipé des ténèbres de la barbarie.

[1] L'idée que les constructions lacustres de l'âge du bronze auraient été des magasins plutôt que des habitations a été vivement combattue par feu M. le colonel Schwab, mais sans qu'il ait apporté des preuves concluantes en faveur de son opinion. M. Schwab avait beaucoup fouillé au lac de Bienne et il s'en rapportait à ses impressions plutôt qu'à un système arrêté. Il n'admettait pas non plus que l'incendie eût joué un rôle aussi général que cela paraît démontré aujourd'hui; il n'évaluait guère qu'à un cinquième la proportion des cabanes incendiées.

D'autres ont voulu expliquer la présence de tant d'ustensiles neufs et intacts gisant sur l'emplacement des anciennes stations de l'âge du bronze par un usage admis dans l'antiquité, et qui consistait à jeter dans les lacs et dans les étangs des offrandes de toute sorte pour se rendre propices les divinités de ces lieux. C'est ainsi que, d'après Cicéron, il existait près de Toulouse un lac sacré dans lequel les peuplades voisines venaient déposer des offrandes d'or et d'argent. Qu'un étang au milieu d'une vaste étendue continentale, de même qu'une montagne au milieu d'une plaine, ait pu être un objet de vénération et de culte, cela se conçoit; mais pour les peuplades lacustres le lac devait se présenter sous un aspect bien différent. C'était la grande voie de communication, la condition générale de leur existence, et sous ce rapport il n'y avait pas lieu pour eux de lui faire des offrandes, pas plus qu'on ne songerait à en faire à la terre elle-même.

CHAPITRE IV

LA CULTURE DE L'AGE DU BRONZE.

L'étude comparative des peuples sauvages nous enseigne qu'il est certains objets et ustensiles que l'homme invente naturellement et qu'il perfectionne ensuite en les façonnant. Ainsi, il aiguisera une pierre pour en faire une hache, et, pour la rendre plus efficace, il cherchera à la fixer à un manche. Rien n'est plus naturel que d'admettre qu'à la longue il arrive à la forme la plus rationnelle, et c'est pourquoi on trouve parfois une si grande ressemblance entre nos objets lacustres et certains ustensiles et armes de la Polynésie et de l'Amérique. Ceci admis, on ne doit pas s'étonner que, du moment que la préparation du métal est connue, on arrive à le travailler, de manière à en obtenir les formes qu'il comporte. Etant donné le cuivre, par exemple, il n'est que naturel que l'on soit arrivé, en vertu de ses propriétés, à en faire un instrument tranchant; et si nous apprenons que les *mounds* ou tombeaux des anciennes populations de l'Amérique du Nord renferment des lames de couteau en cuivre, il n'y a là rien qui puisse justifier l'idée que les constructeurs de ces anciens monuments aient emprunté à l'Europe l'art de travailler le métal. Ils en ont été eux-mêmes les inventeurs.

Par les mêmes raisons nous pourrions admettre que nos prédécesseurs lacustres sont arrivés d'eux-mêmes à la confection de leurs ustensiles en métal, sans qu'il soit besoin de recourir à une intervention étrangère. Cette supposition serait même tout à fait naturelle, s'il s'agissait d'objets en cuivre dont la matière se trouve dans nos montagnes. Mais le cuivre ne fait pas suite à la pierre, du moins dans les lacs de la Suisse. C'est, au contraire, le bronze. Le fait que les ustensiles en cuivre y sont très-rares et que le bronze apparaît immédiatement à la suite de la pierre, constitue une difficulté, et c'est l'une des raisons qui nous font pencher pour l'idée que l'usage des objets en métal est d'importation étrangère. En effet, il n'existe pas de mines d'étain en Suisse. Il faut donc que ce métal ait été apporté par le commerce, pour être allié au cuivre. Or, il est naturel de supposer que ceux qui étaient en position de se procurer facilement les deux métaux, le cuivre et l'étain, auront préféré fabriquer eux-mêmes le bronze, et alimenter ainsi leur industrie plutôt que d'en exporter les éléments. Ceci nous conduit à

la cconlusion que les *premiers* objets en bronze ont été importés tout fabriqués, et, comme toujours, lorsqu'il s'agit d'entamer des relations avec des peuples peu avancés en civilisation, on aura commencé par leur offrir les ustensiles les plus simples et les plus utiles, tels que haches, couteaux, faucilles, lances, etc. Peu à peu cependant le besoin de les multiplier s'est fait sentir, et les populations lacustres ont commencé à fabriquer elles-mêmes. C'est ce qui est attesté à la fois par les culots de bronze qui ne sont pas très-rares, et par les moules assez nombreux qui ont été retirés de plusieurs de nos stations. La variété qui règne dans la matière employée pour ces moules, indique suffisamment qu'on a dû s'en préoccuper fortement. Ainsi nous possédons des moules en molasse; ce sont les plus nombreux; d'autres en argile, quelques-uns même en métal, c'est-à-dire en bronze un peu plus dur que les objets qu'on y coulait. Mais au total il ne s'agit que d'ustensiles simples, et il n'est pas besoin de supposer des relations commerciales régulières, pour se rendre compte du mobilier métallique de la plupart de nos stations lacustres. Ce n'était peut-être que de loin en loin qu'un marchand ou une caravane traversait les Alpes pour venir offrir quelques nouveautés aux riverains de nos lacs. Mais comme ceux-ci n'étaient pas assez riches pour s'accorder du luxe, bien que le nécessaire fût en abondance autour d'eux, il n'y avait pas de quoi alimenter un commerce très-suivi [1].

Nous pensons qu'il en était autrement vers la fin de l'époque du bronze. Le bien-être avait augmenté et l'on ne se croyait plus obligé de se restreindre au strict nécessaire.

Il suffit d'un coup d'œil jeté sur les planches qui sont destinées à illustrer l'époque qui nous occupe, pour s'assurer que les populations qui pouvaient s'accorder un mobilier aussi complet que celui qui est enfoui dans nos stations privilégiées, étaient arrivées à un certain degré de prospérité et de culture, ce qu'attestent à la fois la quantité d'ustensiles ordinaires et la recherche et le goût qui caractérisent les armes et les objets de luxe. On ne se contentait plus d'objets solides et bien conditionnés; on voulait en outre

[1] Peut-être existait-il déjà alors des fondeurs ambulants, qui s'en venaient de temps en temps, comme nos fondeurs d'étain, renouveler le mobilier lacustre, en refondant les débris et les fragments d'ustensiles hors d'usage. Et, en effet, on est naturellement conduit à supposer une opération semblable, lorsqu'on rencontre sur certains points de nos grandes stations, à Auvernier, par exemple, des fragments de toutes espèces d'ustensiles, que l'on tenait sans doute en réserve pour la refonte.

qu'ils fussent agréables à la vue, et ce goût d'ornementation s'étendait même à une foule d'objets usuels que nous ne songeons pas à décorer. Tels sont, par exemple, les couteaux, les faucilles, les rasoirs *(Pl. I)*, les vases, dont un grand nombre portent des dessins plus ou moins gracieux. On constate également un goût très-prononcé dans la recherche de la forme, qui est souvent des plus élégantes. On en jugera entr'autres par les couteaux, les bracelets, les fibules, les épingles, les pendants d'oreilles et, en général, les objets de parure *(Pl. III)*.

La recherche des belles formes est encore plus manifeste dans le travail des épées *(Pl. V)*, dont nous avons représenté trois types différents. Les lignes sont, en effet, si gracieuses et les détails si soignés, que l'on ne peut s'empêcher de reconnaître une grande expérience et un goût très-épuré de la part des fabricants. On se demande involontairement si, en tenant compte des conditions générales d'existence des populations lacustres, on est autorisé à leur attribuer un art aussi consommé. On a dit que, du moment où nous avons la preuve que les habitants des cités lacustres en étaient arrivés à fabriquer eux-mêmes des moules pour y couler leurs ustensiles de ménage et autres, tels que couteaux, lances, épingles, haches, etc., rien ne les empêchait de fabriquer également leurs épées. Cette conclusion ne nous paraît cependant pas complétement justifiée, par les raisons suivantes :

1° Il y a loin, de la simple reproduction d'un objet par le moulage, à la conception d'une arme aussi élégante, aussi bien en main, aussi parfaite, que l'épée de bronze, assurément le résultat de longs tâtonnements. Du reste, ce modèle se retrouve sur une aire si étendue qu'il doit avoir une origine commune au point de départ des migrations.

2° Jusqu'ici on ne possédait point de moules d'épées, et il n'y a que quelques années qu'on en a signalé une ébauche dans la station de Grésine au lac du Bourget. C'est le moule de la poignée d'une épée du type de *Pl. V, fig. 12.*

3° Le nombre des épées de bronze qu'on a retirées des stations lacustres est relativement très-restreint. C'est tout au plus s'il en existe une douzaine de bons exemplaires dans les collections suisses. Or, s'agissant d'un objet aussi important qu'une épée, on est autorisé, ce nous semble, à en conclure que, si les indigènes avaient su les fabriquer eux-mêmes, on en posséderait un plus grand nombre. Nous sommes dès lors portés à croire que ces armes étaient d'importation étrangère, comme plus tard on importait chez nous les épées de Tolède et de Milan.

Les mêmes observations s'appliquent dans une certaine mesure aux objets de parure. Ces objets portent un cachet qui atteste la connaissance de procédés techniques, qu'on ne peut guère supposer chez des peuplades vivant à l'écart sur les rives des lacs de la Suisse. D'un autre côté, les ornements et les dessins dont ils sont décorés indiquent une assez grande ressemblance avec des objets de parure analogues d'autres contrées, spécialement du cimetière de Hallstatt, pour qu'on soit naturellement porté à leur attribuer une origine commune. De ce nombre sont surtout les formes de certaines pendeloques et les dessins qui les ornent.

Si l'on peut admettre qu'un long usage des objets usuels ait amené à la découverte de formes rationnelles et même élégantes, comme celles des couteaux, des faucilles, des haches, il ne s'ensuit pas qu'il en soit de même pour les objets de pure fantaisie. Il n'est pas raisonnable de supposer qu'un même feston, un même dessin aient été imaginés à la fois en Suisse et en Hongrie. Si donc ils sont identiques, c'est une présomption en faveur d'une origine étrangère qui ne peut être que l'importation. Il s'agit ici d'un ensemble de conceptions et de formes qui constitue le *style* et qui suppose un foyer ou un centre d'où il a rayonné. Nous aurons à rechercher plus loin quel est ce style, où il avait son siége, et quelles sont ses affinités, en tenant compte des découvertes de ces dernières années.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que, dût-on admettre que tous les objets de parure en métal sont de fabrication indigène, il n'en faudrait pas moins avoir recours au commerce étranger pour la fourniture de la matière première, spécialement de l'étain, comme aussi pour d'autres objets précieux, tels que l'ambre et les perles en pâte de verre coloré, qui entraient avec le bronze et l'ambre dans la composition de certains bracelets *(Pl. III, fig. 1)*. Ces perles ne diffèrent en rien de celles qu'on trouve dans les tombeaux de Hallstatt et dans les cimetières de l'Etrurie.

La parure.—Le besoin de se parer est inhérent non-seulement à l'homme, mais à une bonne partie du règne animal, et peut-être a-t-il ses racines dans les dispositions de la nature, qui a voulu que l'époque des amours chez les animaux et celle de la floraison et de la fécondation chez les plantes coïncidassent avec leur plus bel épanouissement. Il est donc probable que l'homme de la pierre polie et même celui de la pierre taillée ont trouvé le moyen de se parer, et qu'ils n'ont pas attendu pour cela que le commerce leur apportât les produits de l'industrie métallique. Bien plus, les ténevières ou cités

lacustres de l'âge de la pierre fournissent la preuve que l'on recueillait toutes espèces d'objets pour les faire concourir à la toilette. Ainsi nous savons qu'on avait l'habitude de percer les dents des carnassiers pour en faire des colliers, ou bien encore qu'on employait l'émail des défenses du sanglier pour en faire des boutons et des broches. Il a de plus été constaté que les lacustres de la pierre recueillaient différentes substances colorantes qu'ils employaient sans doute en guise de fard, entr'autres la sanguine et l'ocre, et qu'ils les conservaient dans des boîtes ou petits vases. On peut supposer aussi que ces objets n'étaient que le complément de parures et de coiffures plus ou moins recherchées, pour lesquelles le plumage des oiseaux, les fourrures des quadrupèdes et les coquillages fournissaient leur contingent.

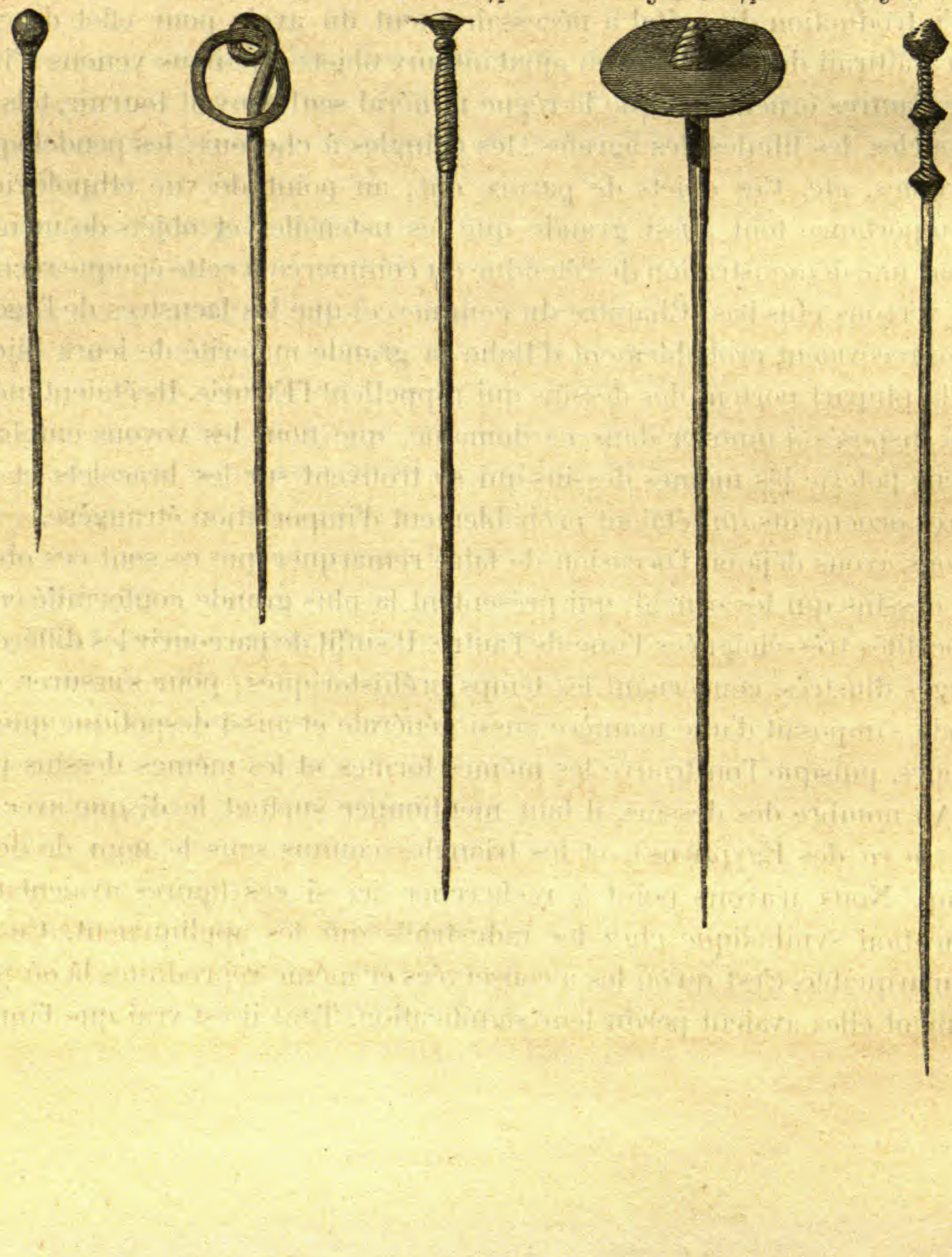
L'introduction du métal a nécessairement dû avoir pour effet de compléter l'attirail de la toilette, en ajoutant aux objets que nous venons d'indiquer, d'autres ornements que le règne minéral seul pouvait fournir, tels que les boucles, les fibules, les agrafes, les épingles à cheveux; les pendeloques, les bagues, etc. Ces objets de parure ont, au point de vue ethnologique, une importance tout aussi grande que les ustensiles et objets de ménage. Ils sont une démonstration de l'étendue du commerce à cette époque reculée. Nous verrons plus bas (Chapitre du commerce) que les lacustres de l'âge du bronze recevaient probablement d'Italie la grande majorité de leurs bijoux, dont la plupart portent des dessins qui rappellent l'Etrurie. Ils étaient même si peu disposés à innover dans ce domaine, que nous les voyons employer sur leur poterie les mêmes dessins qui se trouvent sur les bracelets et sur d'autres ornements qui étaient probablement d'importation étrangère.

Nons avons déjà eu l'occasion de faire remarquer que ce sont ces objets et les dessins qui les ornent, qui présentent la plus grande conformité entre des localités très-éloignées l'une de l'autre. Il suffit de parcourir les différents ouvrages illustrés, concernant les temps préhistoriques, pour s'assurer que la mode s'imposait d'une manière aussi générale et aussi despotique que de nos jours, puisque l'on trouve les mêmes formes et les mêmes dessins partout. Au nombre des dessins, il faut mentionner surtout le disque avec un point (le *ra* des Egyptiens), et les triangles connus sous le nom de dents de loup. Nous n'avons point à rechercher ici si ces figures avaient une signification symbolique chez les industriels qui les appliquaient. Ce qui est remarquable, c'est qu'on les a conservées et même reproduites là où probablement elles avaient perdu leur signification. Tant il est vrai que l'imita-

tion est le premier pas de la civilisation, et qu'il faut une culture déjà fort avancée pour s'y soustraire. C'est ainsi que les Boyens, trouvant commode d'avoir des pièces de monnaie, comme les Grecs et les Romains, imitaient jusqu'aux effigies de Philippe de Macédoine, en y appliquant les noms de leurs chefs.

La coiffure. — Les études ethnographiques nous enseignent que c'est à l'entretien de la chevelure que certains peuples ont de tout temps consacré le plus de soin, témoin la chevelure des anciens Egyptiens sur les monuments, celle des Babyloniens et des Assyriens. On sait les soins tout particuliers que les Abyssins et les Indiens d'Amérique, les peuples des îles

Fig. 1. Gr. 1/2. Fig. 2. Gr. 1/2. Fig. 3. Gr. 1/2 Fig. 4. Gr. 1/2. Fig. 5. Gr. nat.



Sandwich et tant d'autres apportent encore de nos jours à leur chevelure. Il n'est pas étonnant dès lors que les lacustres en aient fait autant dès l'âge de la pierre, ce qui est attesté par quelques épingles faites avec lès os et les côtes de leurs animaux. L'introduction du métal a dû singulièrement favoriser cette disposition à la coquetterie. Aussi les épingles sont-elles excessivement nombreuses et variées dans les stations du bel âge du bronze *(fig. 1-5)*. Il est telles stations, où on les a recueillies par centaines sur un espace très restreint. Dans le nombre, il en est qui nous étonnent par leurs dimensions, au point que l'on se demande si réellement elles servaient de parure et de complément à la coiffure.

C'est ici le lieu de jeter un coup d'œil sur la planche V. Les petits exemplaires des fig. 3 et 4 sont évidemment des épingles à cheveux, qui se distinguent par leurs belles formes et leurs ornements délicats. L'épingle fig. 5 appartient à la même catégorie, quoique plus grande; de même celle de fig. 6. S'il en est ainsi, il n'y a pas de raison pour ne pas ranger dans la même catégorie la fig. 7 avec sa grosse tête creuse. Reste à savoir maintenant ce qu'il faut penser des broches encore plus grandes, telle que fig. 1. Nous n'oserions pas affirmer que ce sont des épingles à cheveux; mais nous ne voudrions pas non plus nous inscrire en faux contre cette hypothèse, surtout s'il est démontré, comme l'affirme M. Flouest [1], que de nos jours encore les femmes des Calabres portent des épingles à cheveux de 40 centimètres de longueur. Du moment où l'on concède que la longueur n'est pas une objection catégorique à l'interprétation ci-dessus, rien n'empêche d'attribuer la même destination à l'instrument de fig. 2, qui, bien que muni d'une poignée, n'a cependant pas le caractère d'une arme d'estoc.

C'est sur les têtes des épingles, non moins que sur les bracelets, que s'est exercé le talent des artistes de l'époque. On en jugera surtout par fig. 9, qui atteste autant de goût que d'habileté technique.

CHAPITRE V

PROCÉDÉS POUR LA FABRICATION DES BIJOUX ET OBJETS DE PARURE. — LA FONTE.

La fonte.— Après avoir étudié les dessins qui se trouvent sur les ustensiles et les objets de parure en bronze au point de vue de l'art et du style, on ne

[1] Voyez Flouest : Notes pour servir à l'étude de la haute antiquité en Bourgogne. 1872, page 61.

peut se dispenser de s'enquérir aussi des procédés au moyen desquels les dessins étaient obtenus. La première explication et la plus naturelle qui se présente, c'est de supposer que les dessins sont gravés. L'on verra plus loin qu'en effet la gravure n'était pas étrangère aux ouvriers en métal du bel âge du bronze. Cependant, si l'on examine de près les dessins qui ornent les bracelets, les épingles et jusqu'aux couteaux et aux rasoirs, on ne tarde pas à s'apercevoir que, dans la plupart des cas, les traits sont trop effacés pour pouvoir être attribués à l'action directe du burin, et l'on arrive ainsi à la conclusion qu'ils ne sont que la reproduction de traits gravés sur le moule. Cela est surtout probable à l'égard des traits qui se trouvent sur des surfaces rondes, comme les têtes d'épingles (voir fig. 5), où la gravure sur un corps dur présente des difficultés tout à fait exceptionnelles. Dans ce cas, l'explication qui nous paraît la plus probable est celle qui fut donnée par feu M. de Morlot, et d'après laquelle bon nombre d'objets en bronze auraient été façonnés d'abord en cire, puis entourés d'un moule en terre glaise, destiné à recevoir le métal fondu qui aurait pris la place de la cire. Cette méthode (du coulage à moule perdu) est plus artistique qu'industrielle, en ce sens qu'elle exige un moule pour chaque objet. Sous ce rapport, la théorie ci-dessus est peut-être sujette à caution; mais, d'un autre côté, elle rend compte d'une circonstance assez inexplicable dans les autres procédés, c'est qu'on ne trouve jamais deux épingles qui se ressemblent parfaitement et que l'on puisse envisager comme sorties du même moule. Ce qui corrobore en outre cette explication, c'est le fait que les épingles à cheveux ne laissent jamais apercevoir la moindre trace de bavure, tandis qu'elles sont fréquentes sur les ustensiles, tels que haches, faucilles et tous les objets sortis de moules fixes.

L'estampage. — Un autre procédé en usage consistait dans l'estampage, c'est-à-dire dans l'application d'un dessin au moyen de la frappe. Nous avons hésité longtemps avant d'admettre ce procédé. Cependant on ne saurait le décliner, du moment qu'il s'agit de lames assez minces pour que le dessin se reproduise en relief sur le côté opposé, comme cela se voit sur plusieurs bracelets en bronze battu. Dans ce cas, il est évident que les dessins doivent être identiques, étant faits par le même instrument.

La gravure, la trempe. — La gravure a été depuis le commencement des études préhistoriques l'objet de nombreuses discussions, à raison des difficultés diverses qu'elle soulève. La première qui se pose est celle de la dureté du métal. Pour graver, il faut que l'instrument dont on se sert soit plus

dur que la matière destinée à recevoir la gravure. Or, comment opérer quand on n'a à sa disposition qu'un seul métal, le bronze? On objectera peut-être que les lacustres connaissaient le fer; mais nous avons fait observer qu'il n'était pas d'un usage général, et que rien n'indique qu'on eût connu l'acier. En revanche, il est à peu près hors de doute que les bijoutiers de l'époque étaient familiers avec l'art de tremper le bronze, art qui consiste dans un procédé inverse de celui qu'on applique à l'acier, en ce sens qu'au lieu de le rafraîchir subitement, on le laisse se refroidir lentement. Pourquoi n'aurait-on pas appliqué ce procédé aux burins, qui sont assez fréquents dans les différentes stations? En opérant de préférence sur des bronzes relativement tendres, on conçoit qu'à force de patience on soit parvenu à entamer le métal et à y creuser les différents dessins qui ornent les objets lacustres. Ce qui appuie l'opinion qu'il s'agit bien de gravure au burin, ce sont les irrégularités assez nombreuses que l'on remarque, surtout lorsqu'il s'agit de lignes circulaires. Il est évident que, soit par la faute de l'outil, soit par la faute de l'ouvrier, le burin a souvent dévié et a occasionné les traits involontaires que l'on désigne sous le nom d'*échappées*, tandis que de pareils accidents ne se produiraient pas si fréquemment, s'il s'agissait d'un corps tendre, sur lequel le burin eût plus de prise. Enfin, il n'est pas impossible que l'on ait aussi employé des éclats de silex en guise de burins.

Ajoutons encore que nous avons eu l'occasion de soumettre le problème à bon nombre de graveurs sur métal, qui se sont en général prononcés pour la gravure directe. Dans le nombre, il en est même qui seraient tentés de revendiquer l'emploi d'instruments plus compliqués, tels que la fraise. Mais, outre que la régularité des traits n'est pas assez grande, nous pensons qu'il serait par trop hasardé d'attribuer aux anciens bijoutiers la connaissance d'instruments qui sont intimément liés à l'art technique moderne et qui n'entraient pas dans l'esprit des anciennes populations.

L'écrouissage. — La fonte des outils tranchants suppose nécessairement un complément de travail. La hache, le couteau, la faucille ne sortaient qu'ébauchés du moule. C'est ce dont il est facile de s'assurer en coulant du métal dans les anciens moules. Pour obtenir un tranchant, il fallait soumettre l'outil à une frappe énergique, qui avait en même temps pour résultat de donner du corps au métal. Cette opération devait nécessairement précéder la trempe. On est surpris, quand on parcourt nos collections, de la quantité relativement considérable de haches non encore écrouies, ce qui semble indiquer

qu'elles proviennent de magasins où on les vendait brutes. On ne voit guère d'ailleurs ce qu'un particulier aurait fait d'une hache non écrouie. Il est probable que pour écrouir on se servait de marteaux en bronze, comme il en existe un certain nombre dans les stations du bel âge du bronze. Ces marteaux étaient à douille. (*Pl. I, fig. 9.*)

Le **laminage** n'est qu'une forme de l'écrouissage appliqué aux objets des parure. Lors de nos premières recherches sur le bronze lacustre, on ne connaissait guère que les objets en bronze coulé, tels que haches, couteaux, lances, faucilles, etc. Il est probable que, pour les habitants de bon nombre de stations, le mobilier métallique se bornait à ces simples objets. Peu à peu cependant on finit par découvrir aussi des objets en bronze battu sous la forme de disques, de pendeloques, de bracelets et d'anneaux creux, etc. Mais comme ces objets se trouvaient limités à quelques stations privilégiées, qui renfermaient également du fer, nous avons pu croire un moment qu'ils appartenaient à une autre époque, moins ancienne. Aujourd'hui nous savons qu'il n'en est rien et qu'ils sont, comme le fer, l'apanage des stations privilégiées que nous avons prises pour type du bel âge du bronze. Il est probable que les modèles de ces objets, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer plus haut, furent introduits par le commerce, mais il est également probable qu'on s'est appliqué de bonne heure à imiter ces modèles. Une fois l'art de battre le métal connu, on ne s'en est pas tenu là. On devait nécessairement chercher à y appliquer des ornements, soit au moyen du repoussoir, soit au moyen de la gravure. Les ornements repoussés ne sont pas nombreux. Ils proviennent pour la plupart de la station de Mörigen. C'est là, entre autres, que M. le Dr Gross a trouvé l'échantillon de *Pl. IV fig. 3*, sorte d'*umbo* avec un trou au milieu, destiné probablement à compléter ou à relever quelque costume ou quelque harnais de gala. On y remarque, outre l'anneau central, qui est plus massif, six rangées régulièrement espacées de petites saillies que l'usure a en partie perforées. Ce qui prouve que cet objet devait avoir du prix, c'est qu'il a été racommodé au moyen de rivures en bronze. Il nous serait difficile d'indiquer le but précis de cet ornement. Il n'est pas sans analogie avec les beaux disques en bronze du Musée de Pérouse, que M. le comte Connestabile vient de publier [1].

[1] Sovra due dischi in bronzo italici del Museo di Perugia. Torino. 1874.

La **soudure** paraît avoir été inconnue des chaudronniers et fondeurs du bel âge du bronze. Cela est d'autant plus surprenant que nous venons de voir jusqu'à quel point ils étaient experts dans toutes les autres branches de la métallurgie. Ce n'est pas seulement dans les palafittes que la soudure fait défaut; on ne la trouve pas davantage dans les tumulus et les cimetières gaulois. En revanche, on n'en était que plus habile dans l'art de river le bronze. Souvent les rivures sont faites avec tant de soin qu'on a de la peine à découvrir les rivets. C'est entre autres le cas des épées dont les poignées sont rivées à la lame. (Voir plus bas la description des épées.)

Rasoirs.—La question du traitement des métaux nous amène à parler de certains outils qui ont mis les archéologues dans une véritable perplexité. Il s'agit de petites lames de forme variable, ayant le tranchant convexe et le dos parfois entaillé pour recevoir l'index. Ces lames qui, par leur structure, répondent parfaitement aux exigences d'un rasoir *(Pl. I, fig. 1-4)*, se retrouvent aussi bien à l'époque du fer qu'à l'époque du bronze. Pendant longtemps nous avons été sceptiques au sujet de leur usage. Mais à mesure que nous avons vu leur nombre s'augmenter, spécialement dans les stations privilégiées, nos scrupules ont disparu, surtout depuis que nous avons vu des antiquaires éminents adopter sans hésitation l'opinion que nous avons émise précédemment sous toute réserve. Pour M. Flouest, entre autres, la question ne saurait être douteuse. Ce sont bien des rasoirs, quelques-uns même auraient conservé leur manche. Ce qui semblerait prouver que ce n'étaient pas des outils tout à fait vulgaires, c'est le fait qu'ils sont parfois ornés de dessins caractéristiques, que l'on n'appliquait guère qu'à des ustensiles de prix. *(Pl. I, fig. 1 et 2)*

Nous nous sommes demandé jusqu'à quel point le bronze serait susceptible de recevoir un fil assez parfait pour couper les poils de la barbe. L'expérience seule pouvait ici décider. Nous nous sommes adressés à cet effet à notre habile mécanicien, M. Hipp, directeur de la fabrique de télégraphes à Neuchâtel, en lui remettant une petite lame de 8 centimètres de long sur 3 centimètres de large, provenant de la station d'Auvernier [1]. M. Hipp n'eut pas de peine à se convaincre qu'il n'y avait pas moyen d'obtenir un tranchant suffisant par l'aiguisement. Il eut dès lors recours à l'écrouissage. Il battit la lame au moyen d'un petit marteau très-poli, et, après quelques tâtonnements, il réussit à lui donner un tranchant à la fois

[1] Cette lame fait aujourd'hui partie de la collection de M. G. Ritter, ingénieur, à Fribourg.

assez affilé et assez résistant pour pouvoir se faire la barbe. Sans doute, la lame est moins résistante, elle s'émousse plus facilement qu'une lame d'acier, et sous ce rapport l'opération ne laisse pas que d'être fastidieuse. Mais il est possible qu'on ait suppléé à cet inconvénient en adoucissant la barbe au moyen d'un émollient particulier.

Ce qui ajoute à l'intérêt de cette démonstration, c'est que M. le comte Gozzadini a découvert, dans la nécropole de Villanova, de petites lames de bronze recourbées, qui rappellent tout à fait le rasoir (novacula) des Romains. Il n'y a rien de surprenant à ce que les Etrusques aient eu des rasoirs, puisqu'ils sont toujours représentés imberbes sur leurs sarcophages et sur leurs coffrets cinéraires. Or, quel pouvait être l'instrument au moyen duquel ils se débarrassaient de leur barbe, sinon les petites lames en question [1]; car quant aux ciseaux, ils n'étaient encore connus ni des Etrusques ni des lacustres. Il serait ainsi établi que les Etrusques se faisaient la barbe avec des rasoirs en bronze [2]. Et si c'était une coutume générale et nationale, qui exigeât de nombreux instruments, l'on ne saurait s'étonner qu'ils en aient fait le commerce et qu'ils les aient répandus comme un article à la mode, parmi les populations lacustres de l'âge du bronze. L'habitude de se raser, une fois établie, s'est continuée dans l'âge subséquent, qui nous fournit de minces lames de fer ayant la même forme [3]. Toutefois leur nombre n'est pas assez considérable à l'une et l'autre de ces époques, pour qu'on soit autorisé à en conclure que l'usage en était général. Il n'y avait sans doute que les classes privilégiées qui s'accordassent ce luxe.

CHAPITRE VI

LA CÉRAMIQUE

La céramique du bel âge du bronze présente un intérêt prépondérant, mais d'un autre ordre que le travail du métal. Si ce dernier est significatif au point de vue des relations extérieures et commerciales, l'art du potier est d'autant plus intéressant au point de vue des mœurs nationales. Par sa des-

[1] Gozzadini. La Nécropole de Villanova, p. 59.

[2] Nous savons par Macrobe (Saturn. V, 19, 13), que, chez les Sabins, les rasoirs employés par les prêtres pour se faire la barbe étaient d'airain.

[3] Voir Desor, Pfahlbauten, page 115, fig. 89 *a*.

tination, non moins que par son utilité, la poterie est étroitement liée aux habitudes locales et peut jusqu'à un certain point fournir la mesure de la culture d'un peuple. Plus il sera civilisé, plus il apportera de soin à la préparation de ses aliments et à la conservation de ses denrées. La variété de sa vaisselle nous donnera ainsi la mesure de ses besoins et de ses préoccupations économiques.

On ne peut admettre que les vases en terre, même les plus parfaits, aient été apportés de l'autre côté des Alpes, comme c'est le cas des ustensiles et des objets de parure en bronze. Leur fragilité et leur peu de valeur rendent inadmissible un tel commerce. On doit donc supposer que tout ce qui se trouve dans nos stations lacustres, en fait de poterie, est de fabrication indigène.

L'époque du bronze marque ici un progrès notable, qui est sans doute l'expression du goût plus parfait, qu'avait développé le commerce étranger. En effet, les stations de l'âge de la pierre ne renferment, en Suisse, que des vases grossiers, épais et toujours à fond plat. Les ornements ne font sans doute pas complétement défaut, mais ils sont des plus rudimentaires. Ce sont des empreintes que le potier faisait avec ses ongles ou avec un poinçon ou au moyen d'une ficelle grossière; quelquefois aussi on y appliquait des espèces de gros boutons, faisant l'office de petites anses. Il est à peine nécessaire d'ajouter que ces vases étaient faits à la main et imparfaitement cuits.

La poterie de l'âge du bronze n'est pas non plus au bénéfice du tour, et il n'en est que plus étonnant de voir les formes remarquables qu'on a su produire sans le concours de cet auxiliaire.

Ce qui n'est pas moins surprenant, c'est l'étonnante variété qui règne dans les vases en terre qu'ont fournis et que fournissent encore journellement les fouilles, au point qu'on peut dire qu'il n'existe pas deux vases qui se ressemblent complétement. Il y en a de toutes les formes et de toutes les dimensions. Nous ne croyons pas nous tromper en pensant que l'on variait les modèles plus que ne le font de nos jours les fabricants de poterie en terre commune. Les stations du lac du Bourget ne le cèdent en rien sous ce rapport à celles de nos lacs suisses et peut-être sont elles même plus riches [1].

[1] M. Perrin, dans un travail récent sur les palafittes du Bourget, a essayé de les classifier. Il n'en distingue pas moins de 22 formes, qui sont : la jarre, l'olla, le chaudron, la terrine, le pot, la

Il est évident que tous ces vases ne servaient pas aux mêmes usages. C'est ainsi que les grandes jarres étaient destinées à loger des denrées. D'ordinaire elles sont fortement mélangées de gravier siliceux, sans vernis extérieur ni intérieur. Celles qui ont la panse très-développée et le col resserré ont reçu le nom d'*olla;* elles sont de plus petite dimension. D'autres vases étaient plus spécialement destinés à la cuisson; ce sont, entre autres, les chaudrons, les soupières, les pots cylindriques à base large. Ils sont d'une pâte moins grossière et ont fréquemment conservé la trace du feu qui les a noircis; ils sont invariablement revêtus d'une sorte de vernis à l'intérieur, à l'instar de nos pots de ménage.

La plus grande variété règne dans les petites vases. C'est ici surtout que se révèle la supériorité des potiers de l'époque, tant sous le rapport de l'élégance des formes que de la préparation de la pâte. Les figures ci-dessous représentent quelques-uns des types les plus communs.

Fig. 7.— Gr. 1/3.

Fig. 8.— Gr. 1/3.

Fig. 9.— Gr. 1/3.

On peut signaler comme caractéristique de la poterie de l'âge du bronze, comparée à celle de l'âge de la pierre, les traits suivants :

1° La *grandeur* des jarres. Quoiqu'on n'en possède pas d'entières, on peut juger de leurs dimensions par la courbure de leurs fragments, dont quelques-uns indiquent des vases mesurant à l'ouverture jusqu'à 80 centimètres et au-delà. On doit supposer qu'en l'absence du tour, ces vases se fabriquaient au moyen de quelque procédé particulier, d'une cavité creusée en terre, ou peut-être en appliquant l'argile par bandes successives, de

soupière, le bassin, le bol, le gobelet, l'écuelle, la tasse, le plat, l'assiette, la coupe, la lampe, le rython, les vases à pattes, le faisselle, le creuset, auxquels il faut ajouter les tout petits vases destinés à contenir des parfums ou des matières colorantes, les bols à base conique, les lampes, etc. (*Revue savoisienne*, année 1874, N° 1. — Voyez aussi A. Perrin, Etude préhistorique sur la Savoie, in-4°, Paris 1870.)

manière à n'ajouter une nouvelle bande que quand la précédente était déjà plus ou moins consolidée, comme font les Indiens d'Amérique.

2° La *finesse* de la pâte, qui est surtout remarquable dans les tasses, les bols, les écuelles. La pâte en est quelquefois tellement homogène que la terre a dû subir un lavage avant d'être préparée. Si parfois il s'y trouve encore des grains de sable, ils sont si régulièrement distribués qu'on doit supposer qu'ils y ont été introduits avec discernement. Ces vases sont ordinairement vernis à l'extérieur et à l'intérieur.

3° La *minceur* des vases. Il en est qui sont tellement délicats qu'on ne devait pouvoir s'en servir qu'avec précaution. Nous en possédons dont les parois ont à peine deux millimètres d'épaisseur. Ce sont surtout les petits bols qui présentent cette particularité. Ce sont aussi ceux que l'on ornait avec le plus de soin. On en jugera par le gobelet ci-joint (fig. 9), qui réunit plusieurs genres de dessins; il provient de la station de Montilier au lac de Morat, qui est remarquable par sa belle vaisselle [2]. Les mêmes petits bols ont été reproduits de loin en loin en métal. (Pl. I, fig. 6.)

4° Bon nombre de coupes sont à base conique, de manière à ne pas pouvoir se tenir debout (fig. 10). La conséquence de cette disposition, c'est que, à moins de les enfoncer dans le sable ou dans la terre, il fallait imaginer un moyen de les appuyer. Ce moyen se trouve dans les torches ou anneaux en terre cuite qui servaient de support. Or, ces torches, qui sont étrangères à l'âge de la pierre, se rencontrent toujours avec les coupes à base conique (fig. 11).

Fig. 10.— Gr. 1/3.

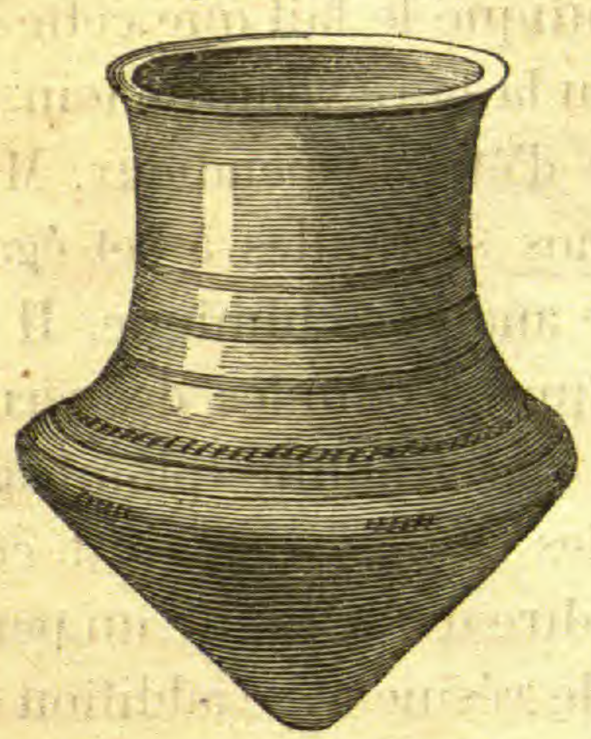
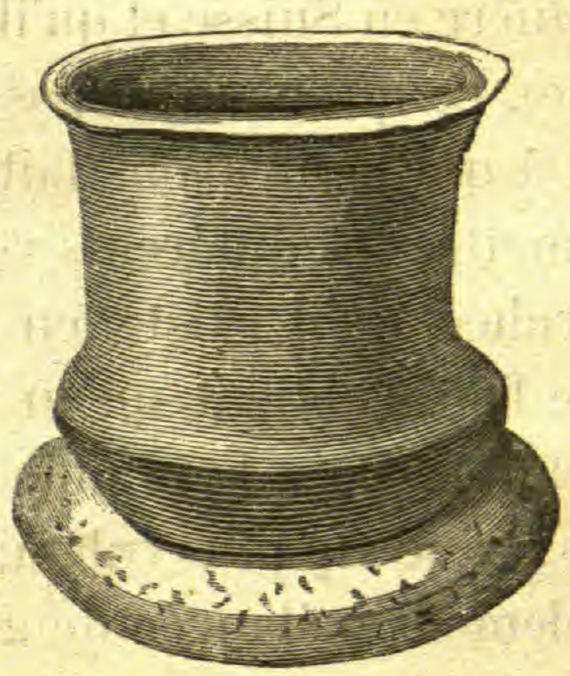


Fig. 11.— Gr. 1/3.



[1] Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zurich. Sixième rapport, Tab. 4.

Les assiettes constituent un progrès notable dans la culture de l'âge du bronze, non pas que nous pensions, avec M. Keller, qu'on s'en soit servi régulièrement aux repas de tous les jours, comme nous avons coutume de le faire. Ce serait attribuer aux gens des palafittes des habitudes par trop raffinées. Les assiettes étaient probablement employées dans les festins pour servir certains mets spéciaux, dont on tenait à relever le prix au moyen d'une vaisselle exceptionnelle. On s'expliquerait ainsi pourquoi on avait soin de les décorer de signes et de figures diverses. C'étaient en réalité des plats plutôt que des assiettes. Nous n'en connaissons pas qui ne soient ornés.

5° Le *vernis*.— Il ne constitue pas le moindre des avantages de la poterie de l'âge du bronze, comparée à celle de l'âge de la pierre. On ne l'appliquait pas d'une manière uniforme à tous les vases. La petite vaisselle est ordinairement vernissée à l'intérieur et à l'extérieur, spécialement les bols, les coupes et certains pots; d'autres ne le sont que d'un côté, les uns à l'extérieur, les autres à l'intérieur; enfin, il en est un bon nombre, spécialement les grands vases, qui ne le sont pas du tout.

On s'est beaucoup préoccupé des procédés au moyen desquels on appliquait le vernis. Ce qui est certain, c'est qu'on ne connaissait pas les fondants ou couvertes métalliques. Les uns ont voulu y reconnaître un vernis graphitique; d'autres ont pensé qu'il ne s'agit que d'un enduit de graisse ou de résine. On alléguait contre le vernis graphitique le fait que cette matière ne se trouve guère en Suisse et qu'il aurait fallu la faire venir de loin (de Passau en Bohême), ce qui n'aurait pas laissé que d'être dispendieux. M. le professeur Sacc, à qui nous avons fait part de nos scrupules à cet égard, a bien voulu soumettre les différents vernis à une analyse chimique. Il résulte de ses recherches qu'il existe en effet quelques exemples de vernis graphitiques, que l'on n'obtient qu'au moyen du vrai graphite (plombagine), mais c'est l'exception. Dans la grande majorité des cas, le vernis est composé de substances beaucoup plus vulgaires, c'est-à-dire d'une argile un peu plus fine, mais simplement mélangée de graisse ou de résine avec addition de noir de fumée, comme dans le procédé en usage chez les Kabyles, qui n'ont pas non plus adopté le tour à l'heure qu'il est.

6° Une autre supériorité de la céramique de l'âge du bronze consiste dans l'*ornementation*. Bon nombre de vases sont décorés, la plupart avec des lignes faites au moyen d'un poinçon ou d'une estèque. Nous avons eu l'occasion de faire remarquer ailleurs que la nature n'a jamais servi de modèle à

ces ornements. On n'y trouve ni figure d'animal, ni figure de plante. Ce sont presque invariablement des figures géométriques, appliquées avec plus ou moins de goût, depuis les simples lignes parallèles jusqu'aux méandres et aux dents de loup. Ces dernières sont les plus fréquentes (fig. 13). Quelquefois aussi on appliquait de petits reliefs en forme de boutons (fig. 12). Il

Fig. 13. — Gr. 1/3.

Fig. 12. — Gr. 1/3.

n'est pas sans intérêt de faire remarquer que la plupart des dessins qu'on trouve sur les poteries, sont les mêmes que ceux qui caractérisent les bracelets et autres parures et ustensiles en bronze. Les disques concentriques, que l'on connaissait depuis longtemps sur la poterie de Hallstatt, se sont aussi retrouvés récemment sur des vases lacustres (fig. 14).

Fig. 14. — Gr. nat.

Il est probable que les potiers de l'âge du bronze avaient l'habitude de copier les dessins qu'ils trouvaient sur les bronzes importés. Si les motifs qui se trouvent sur les vases archaïques de l'ancienne Etrurie font défaut

chez nous, c'est, sans doute, parce que ces vases n'entraient pas dans le commerce; autrement, il est probable qu'on les eût également imités. A côté des dents de loup, on trouve aussi le méandre ou la grecque, qui a été constaté par M. Flouest sur les vases provenant des tombeaux de la Bourgogne, et qui s'est retrouvé récemment dans les palafittes de la Suisse, après avoir été mentionné dans celles de la Savoie. Il n'est guère possible de supposer que ni les potiers de la Suisse, ni ceux de la Bourgogne l'aient imaginé. C'est donc encore une preuve des relations qui existaient avec les pays plus cultivés.

7° Un autre progrès de la céramique lacustre est attesté par la poterie coloriée, dont on possède quelques échantillons. Il existe au Musée Schwab, à Bienne, un fragment d'assiette qui est orné à l'intérieur de plusieurs rangées concentriques de triangles, les uns rouges, les autres noirs, et qui sont d'un effet très agréable à l'œil. Cet échantillon provient de la station de Nidau au lac de Bienne [1]. On a également signalé des débris de poterie coloriée au lac du Bourget; ce sont essentiellement des fragments d'assiette en terre fine, grise, récouverte d'un enduit rouge orné de carrés, de chevrons ou de disques noirs formant des zones concentriques. C'était sans doute la vaisselle d'apparat[2].

Enfin, il nous reste à mentionner une dernière particularité de la poterie de l'âge du bronze lacustre, c'est l'emploi que l'on a fait du métal, et spécialement de l'étain, pour l'orner. Nous possédons plusieurs fragments de petits vases, sur lesquels sont appliqués tantôt des bandelettes verticales placées sur plusieurs rangs (fig. 15), tantôt de petits losanges, ou bien des filets formant de petits faisceaux (fig. 16). Il est permis de voir dans cette

Fig. 15. — Gr. nat.

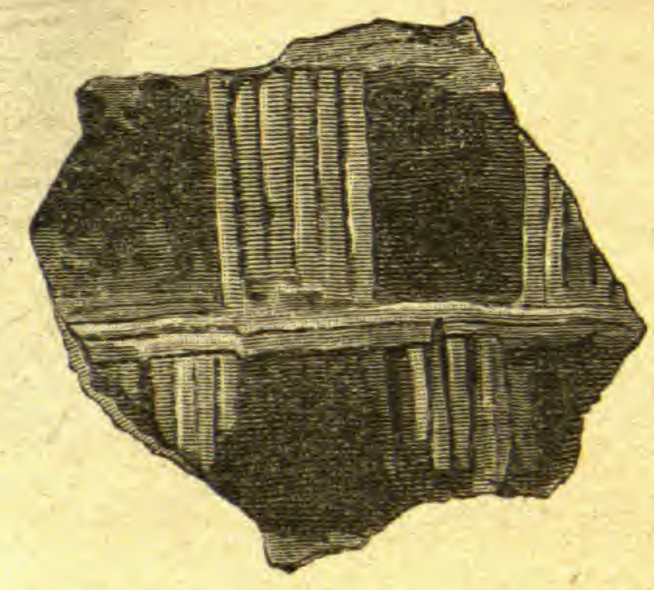


Fig. 16. — Gr. nat.

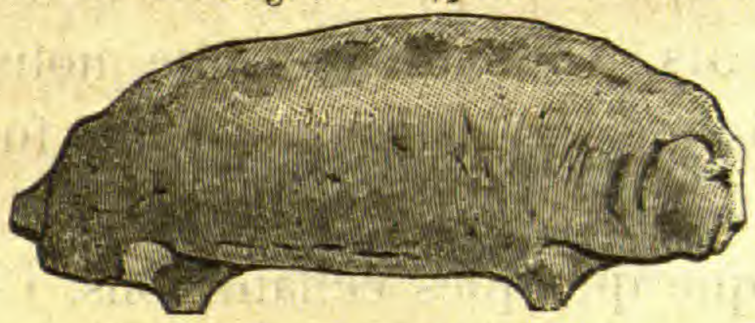
[1] Keller Mittheilungen. Pfahlbauten. Deuxième rapport, p. 148, Tab. I, fig. 33. Cette peinture ressemble de tous points à celle qu'on a retirée des tombeaux de la Suisse orientale.

[2] Perrin. Etude préhistorique sur la Savoie (Pl. VII). — On vient de retirer de la station de Mörigen un fragment d'une assiette analogue, avec bandes concentriques alternativement rouges et noires. L'échantillon se trouve au Musée de Berne.

application assez primitive le premier essai d'un art indigène; car nous ne connaissons rien de pareil dans la céramique étrusque. Ces appliques d'étain étaient tout simplement collées sur les vases, au moyen d'une substance résineuse, que M. Rabut a encore trouvée inflammable. Ce fait est significatif en ce qu'il indique que les vases ainsi décorés ne pouvaient servir à la cuisson. Nous renvoyons pour plus de détails à la description que M. Keller [1] donne d'un plat entier, provenant de la palafitte de Cortaillod, et faisant partie du musée Schwab à Bienne. Ce plat, qui n'a pas moins de 42 centimètres de diamètre, est d'une rare beauté, tant sous le rapport de la forme que sous celui des ornements. Il est garni à l'intérieur de plusieurs séries concentriques de minces plaques d'étain, représentant des dessins variés ainsi les deux premiers cercles sont formés de plaques carrées, le troisième d'un méandre très-régulier, et le troisième de sections de cône. Toutes ces plaques, en se détachant sur un fond noir, faisaient un effet frappant, dont l'éclat était cependant modéré par de fines lignes creuses qui ont dû être imprimées sur l'étain après son application. Ces lignes représentent elles-mêmes des petits dessins variés. Ce plat est l'un des objets les plus remarquables du mobilier lacustre. Plus qu'aucun autre, il témoigne de l'intérêt que l'on portait aux belles choses dès cette époque reculée.

Le modelage. — Nous avons vu plus haut que, si les lacustres n'empruntaient point à la nature les motifs des ornements qu'ils appliquaient à leurs ustensiles et à leur vaisselle, ils n'en ont pas moins essayé de modeler en terre certaines formes animales. M. le Dr Keller [2] a signalé quelques figures grossières d'oiseaux qui se trouvent au musée Schwab à Bienne. On a aussi retiré du lac du Bourget quelques statuettes informes en terre qui ressemblent à de petits bonshommes en pain d'épice [3]. Depuis lors la station d'Auvernier nous a fourni plusieurs objets analogues. Ce sont deux petits vases ayant la forme d'un oiseau, à l'instar de ces jouets que l'on fabriquait autrefois pour amuser les enfants. Enfin nous possédons une sorte de quadrupède fait avec de la vase assez grossière et représentant une taupe ou un mulot, évidemment l'œuvre de quelque lacustre ayant une certaine disposition artistique.

Fig. 17. — 1/2 Gr.



[1] Mittheilungen. Pfahlbauten. Cinquième rapport, p. 46, Tab. XIII.
[2] Mittheilungen. Pfahlbauten. Cinquième rapport. Tab. XI, fig. 3.
[3] André Perrin. Etude préhistorique sur la Savoie, page 16, Tab. XX, fig. 14, 18 et 19.

Fusaïoles. — De tous les objets en terre ce sont les plus abondants. Ils existent par centaines dans les collections et sont différemment ornés, bien que leurs dimensions ne varient pas beaucoup de 3 à 5 centimètres de diamètre. Les termes de comparaison ne manquent donc pas, et pourtant on n'est pas encore parvenu à déterminer d'une manière certaine leur usage. Les uns voudraient y voir des boutons de vêtements, et l'on ne saurait méconnaître que leur nombre se prêterait dans une certaine mesure à cette explication, du moment que l'on admettrait que le bouton faisait partie de l'habillement des populations de cette époque.

Fig. 18. — Gr. nat.

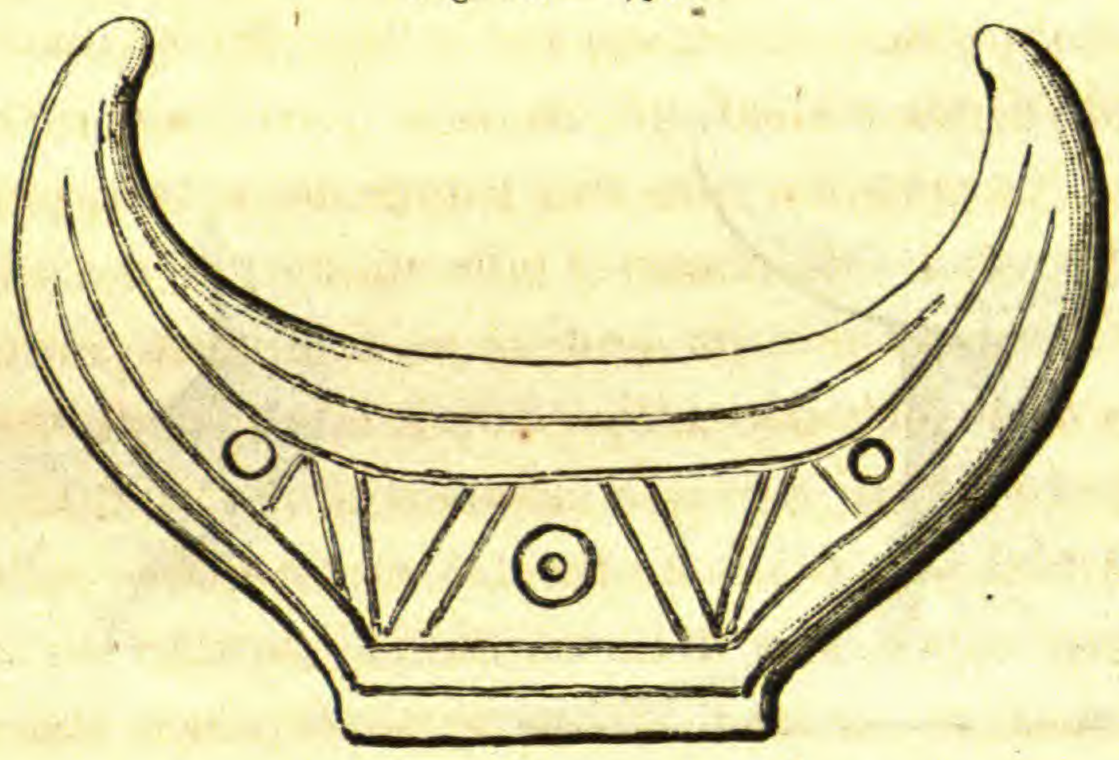
Or, c'est précisément ce qui nous paraît douteux; non pas que les boutons fussent complétement étrangers à l'âge du bronze; il en existe, au contraire, dans plusieurs collections, mais le plus souvent sous la forme de boutons doubles. L'impression que l'on reçoit de cette quantité de fusaïoles en terre cuite est d'ailleurs de nature à faire naître l'idée d'un ustensile plutôt que d'un ornement, et comme ils sont invariablement percés d'un trou, on est porté à y voir de préférence un poids pour le fuseau, dont l'usage devait être très-général, si l'on en juge par la quantité de fil et d'étoffes en fil que recèlent nos palafittes. Ces poids de fuseau ou fusaïoles ont d'ailleurs la plus grande ressemblance avec ceux dont les fileuses se sont servies pendant tout le moyen âge et dont on se sert encore dans certaines vallées du Valais, de la Forêt-Noire, des Vosges, ainsi qu'en Valachie. Ce qui corrobore cette interprétation, c'est qu'on trouve les mêmes ustensiles dans les stations de l'âge de la pierre; et, en effet, on devait en avoir besoin, puisqu'on cultivait déjà alors le lin avec succès. Seulement, comme on était moins avancé dans la fabrication de la poterie, les fusaïoles, au lieu d'être en terre cuite et plus ou moins ornés, étaient en grès tendre (molasse). La forme est cependant parfois un peu différente; ce sont plutôt de simples disques que des cônes tronqués. Enfin, s'il fallait d'autres arguments, nous dirions que notre pêcheur a retiré tout récemment de la station d'Auvernier plusieurs fusaïoles avec leur tige en bois.

Les lampes. — On n'en possède encore que quelques échantillons. Ce sont des vases en argile très-primitifs, circulaires, semblables à de petits bols, munis de deux oreillettes percées de trous, sans doute, pour y passer un cordon au moyen duquel on les suspendait. Le lac du Bourget en a fourni

de plus compliqués, entre autres plusieurs échantillons munis d'un bec pour la mèche et pourvus de quatre pieds [1]. Il est probable que la substance à brûler était de la graisse, peut-être même de l'huile. De toute manière la lampe en elle-même indique un certain degré de culture, auquel n'étaient pas parvenus les gens de l'âge de la pierre.

Croissants lacustres. — Les curieux objets, ainsi nommés à cause de leur forme à doubles cornes et quoique composés de terre grossière, souvent à peine cuite, sont propres à l'âge du bronze, et nous ne sachions pas qu'on en ait mentionné ni dans l'âge de la pierre ni dans l'âge du fer. Comme on ne savait leur attribuer aucun usage pratique, on en était arrivé à les considérer comme des emblèmes religieux, parce qu'ils étaient souvent

Fig. 19. — 1/4 Gr.



ornés de signes particuliers, composés tantôt de lignes diversement combinées, tantôt de disques ou autres dessins. Comme ils sont en outre fréquemment percés de trous, on avait pensé qu'ils étaient destinés à être suspendus à l'entrée des cabanes ou des étables en guise de talismans [2]. Depuis lors cependant, on est revenu à des notions moins mystiques et plus précises. Se fondant sur l'habitude de plusieurs peuples qui emploient des objets pareils en guise de chevet, afin de ne pas compromettre leur coiffure pendant le sommeil, quelques paléoethnologues ont pensé que telle pouvait bien avoir été la destination de ces soi-disant croissants lacustres [3]. Nous n'éprou-

[1] L. Rabut. Habitations lacustres de la Savoie. Album, Pl. VII, fig. 1. — André Perrin. Etude préhistorique sur la Savoie, page 15, Tab. VI, fig. 1 et 4.

[2] M. F. Keller en a représenté toute une série, de formes et de dimensions variables. Voir Mittheilungen. Pfahlbauten. Cinquième rapport, Tab. XV.

[3] Voyez Perrin, Revue savoisienne, 1873, 25 février.

vons aucune répugnance à accepter cette interprétation pour une partie de ces ustensiles, spécialement pour ceux qui sont suffisamment larges à leur base pour pouvoir servir de reposoir. A l'appui de cette interprétation, nous reproduisons ici un ancien chevet égyptien en pierre (fig. 20), avec l'indication en hiéroglyphes de la personne à laquelle il appartenait. L'analogie avec les chevets lacustres n'existe pas seulement dans la forme, mais aussi dans les dimensions et spécialement dans la hauteur. Quant à la matière, on en possède en pierré, en bois et en terre cuite. Il est d'autres croissants, cependant, auxquels il est difficile d'attribuer cette destination, soit parce qu'ils manquent d'assise et sont même tranchants à leur base, soit parce qu'ils sont de trop petite dimension, comme celui de fig. 21. Ce dernier était peut-être un objet symbolique.

Fig. 20. — 1/4 Gr.

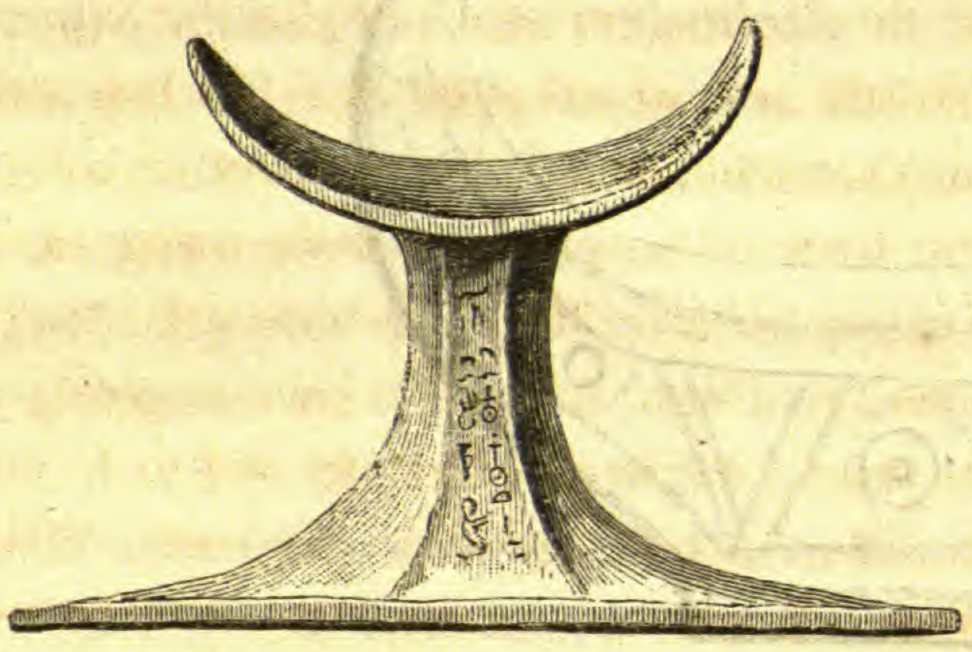


Fig. 21. — 1/2 Gr.

L'art de cuire la poterie. — L'impression que l'on reçoit, quand on examine une grande collection de vases lacustres, c'est qu'ils sont cuits d'après des procédés autres que ceux employés de nos jours. Les grands vases présentent toutes les nuances du gris au brun et même au rouge. Les petits vases sont d'un beau noir, grâce à l'enduit dont ils sont revêtus. Mais lorsqu'on vient à enlever ce vernis, on trouve que la pâte est grise, et que souvent elle n'a subi aucune cuisson. En revanche, lorsque le vase est très-mince, l'enduit a parfois pénétré de part en part. Dans ce cas, la pâte est uniformément noire. Il est probable que l'on ne connaissait pas la cuisson au four mais que tout se cuisait au foyer ou à feu ouvert. On se contentait, comme cela se pratique encore pour certaines poteries (les alcazar), de faire sécher les vases au soleil, puis on les réunissait autour d'un brasier. Comme la chaleur n'était pas également répartie, il a pu arriver que certaine partie d'un vase se soit trouvée mieux cuite qu'une autre, et cela suffit sans doute pour en expliquer les inégalités.

On a objecté à cette théorie qu'il se trouve dans presque toutes les palafittes des vases rouges qui semblent attester un feu fermé. Mais, outre que c'est l'exception, il est à remarquer que cette cuisson plus forte peut fort bien avoir été le fait d'incendies auxquels les stations lacustres ont été en proie.

Nous pensons donc que rien ne justifie l'opinion que la poterie lacustre ait été cuite dans des fours fermés. C'est un progrès qu'il était réservé à une autre époque de réaliser.

CHAPITRE VII

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Après nous être rendu compte de l'industrie des peuples de l'âge du bronze lacustre, essayons maintenant de nous faire une idée de leur genre de vie à l'époque de leur plus grande prospérité. A cette occasion, il importe de ne pas appliquer à ce monde préhistorique la mesure de notre propre civilisation, pas plus qu'il ne serait admissible de juger certains peuples contemporains d'après leurs ustensiles. Dans la civilisation moderne, il existe une certaine harmonie entre tous les éléments de la culture, entre l'habillement, la nourriture, l'habitation. On n'est pas à la fois opulent dans une direction et misérable dans l'autre. Il n'est pas admis que l'on possède des armes précieuses et que l'on manque de vêtements, ou que l'on se pare de joyaux en habitant une cabane délabrée. Cette sorte de pondération, qui tient à l'essence de notre civilisation, est le résultat d'un besoin général de confort que les peuples à moitié civilisés ne connaissent pas. Il arrive souvent que l'on rencontre chez eux des armes et des parures d'un grand prix, tandis que les ustensiles du ménage et l'ameublement sont des plus primitifs.

On peut admettre que chez les peuplades lacustres il devait en être à peu près ainsi. Les plus belles armes étaient probablement suspendues à de misérables parois garanties à peine au moyen d'un torchis grossier contre les intempéries. Comme on ne connaissait pas l'art de maçonner, il est probable qu'il n'était pas question de canaux de cheminées et que la fumée du foyer s'en allait par la porte et par le toit.

Dans quelque coin de l'appartement se trouvait probablement une caisse ou une cachette destinée aux objets de parure, tels que bracelets, pende-

loques, bagues, amulettes et les quelques bijoux en or que l'on possédait, à moins qu'on n'eût eu l'habitude, comme certains peuples modernes, de les porter constamment sur soi. Enfin, les parois de la cabane devaient être garnies d'étagères où s'étalait probablement la vaisselle en terre que nous venons de décrire, et où paradaient sans doute aussi les armes et les outils en bronze que chaque propriétaire possédait.

Le ménage. — En admettant que le climat ait été semblable à celui de nos jours, la vie devait être soumise aux mêmes exigences. Il fallait en particulier se pourvoir pour l'hiver. Or, il est suffisamment établi que les gens de l'âge du bronze, de même que leurs prédécesseurs de l'âge de la pierre, avaient grand souci de faire toutes sortes de provisions, non pas seulement de céréales, mais aussi de fruits et de noix qu'on conservait dans des jarres et des terrines. Si la variété n'en est pas aussi grande que dans certaines stations de l'âge de la pierre, cela tient sans doute aux conditions particulières qui en ont favorisé la conservation à Robenhausen et à Wangen, plutôt qu'à un manque de précaution de la part des colons de nos lacs de la Suisse occidentale.

Les stations d'Auvernier, de Cortaillod et de Mörigen nous ont fourni les espèces suivantes :

1° En fait de fruits à noyau : la pomme sauvage, dont il existe deux variétés, la petite, très-commune, qui est la pomme de nos bois, et une plus grande, mesurant jusqu'à 36 millimètres, qui était probablement cultivée et qui pourrait bien être la souche de nos pommes de ménage; — la prune sauvage (*Prunus insititia* L.), la prunelle (*P. spinosa* L.), la cerise à grappes ou putiet (*Prunus padus.* L.).

2° En fait de baies : la fraise, la framboise, la mûre dont la présence est attestée par la graine qu'on recueille au fond des écuelles.

3° En fait de noix : la noisette, la faine et le gland.

Parmi les espèces qui se trouvent ailleurs et qui n'ont pas encore été signalées dans les stations du bronze de nos lacs jurassiques, nous devons mentionner la poire sauvage, l'alise, la cerise, la myrtille, la cornouille, le raisin, la noix ordinaire, la châtaigne d'eau, autant d'espèces que l'on finira probablement par découvrir, puisqu'elles existaient à l'âge de la pierre. Le raisin et la noix ordinaire n'ont été signalés jusqu'ici que dans les terramares d'Italie.

Les céréales. — Quand on considère la variété de céréales que les

lacustres cultivaient et la beauté des grains et des épis qu'ils nous ont laissés, on arrive aisément à la conclusion que, contrairement à ce qui a lieu dans d'autres pays de même climat, le produit de l'agriculture formait probablement la base de la nourriture dès l'époque de la pierre et à plus forte raison à l'époque du bronze. C'est un indice de culture générale dont il importe de tenir compte.

M. Oswald Heer ne mentionne pas moins de dix espèces de graines céréales provenant de stations lacustres. Ce sont le petit froment (*Triticum vulgare antiquorum*), le froment ordinaire (*Tr. vulgare muticum*) ou du moins une variété qui s'en rapproche beaucoup (Binkelweizen), le froment d'Egypte *(Tr. turgidum)*, le froment amidonnier *(Tr. dicoccum)*, le froment local ou petit épeautre *(Tr. monococcum)*, le millet, le panic et trois espèces d'orge, dont deux à six rangs. C'est encore la station de Robenhausen qui est le principal dépositaire.

Les dix espèces de céréales mentionnées ci-dessus ne sont pas également abondantes. Deux d'entre elles l'emportent de beaucoup sur toutes les autres; ce sont le petit froment et la petite orge que l'on recherchait probablement à cause de leur grain lourd et riche en farine. Le froment amidonnier et le petit épeautre sont relativement rares. Le seigle fait complétement défaut. Quant à l'avoine, M. Heer l'indique à l'île de Saint-Pierre et à Montelier (lac de Morat). Mais comme ces deux stations ont continué à être habitées pendant l'âge du fer et plus tard, il se pourrait que l'avoine fût d'importation plus récente et qu'elle n'eût pas été connue au bel âge du bronze.

Ajoutons encore que l'on trouve avec les céréales les graines de toutes les mauvaises herbes qui infestent encore aujourd'hui les champs de blé et d'orge. Etrangères à notre flore, comme les céréales elles-mêmes, elles ont suivi le sort de ces dernières et nous sont venues d'Orient, peut-être avec les premiers colons lacustres.

Le pain. — Les lacustres ne se bornaient pas, comme les peuples de l'Orient, à griller les céréales; ils les réduisaient en farine, mais sans pourtant en séparer le son. Cette mouture se faisait au moyen de pierres de molasse ou de granit, aplanies à cet effet, et que l'on faisait glisser l'une sur l'autre. Parfois aussi l'on se bornait à concasser le froment, au moyen de pilons en pierre et on le convertissait ensuite en pain. C'était une sorte de galette que nous avons trouvée carbonisée dans plusieurs stations (surtout à Auvernier),

et qui rappelle à plusieurs égards le *pumpernickel* de Westphalie, à cette différence près que ce dernier est fait de seigle. A en juger par le tissu serré du pain, on peut présumer que le levain n'était pas connu. Nous ne voudrions cependant pas émettre à cet égard une opinion définitive. Le millet était aussi panifié. On a trouvé du pain de panic, qui a également la forme de gâteau plat et qui a même conservé l'empreinte des contours du vase qui le renfermait. En l'examinant attentivement, on y constate la présence de graines de lin, qui servaient peut-être d'assaisonnement.

Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que l'orge ne se trouve jamais à l'état de pain. On se demande dès lors sous quelle forme on l'utilisait. Rien n'indique qu'on l'ait donnée à manger au bétail. Nous sommes disposés à admettre avec M. Heer qu'on la grillait pour la concasser et la piler ensuite. On se servait probablement à cet effet de ces grandes pierres évidées qui sont assez nombreuses dans plusieurs de nos stations et que l'on désigne sous le nom de *moulins*. Ainsi se retrouverait chez nos lacustres l'ancien usage oriental d'après lequel on grillait le *kali* avant de le manger. On sait le rôle considérable que l'orge grillée jouait chez les Grecs, où elle figurait dans tous les sacrifices comme céréale sacrée, que l'on répandait sur l'autel avant de sacrifier la victime.

Animaux domestiques. — Jusqu'ici il eût été difficile de faire l'énumération des animaux domestiques de l'âge du bronze, par la raison qu'en fait d'animaux lacustres l'on s'est en général borné à recueillir les débris de ceux de l'âge de la pierre, et que l'on a plus ou moins négligé ceux des autres âges. Chose curieuse, tandis que les ossements et les squelettes des ténevières sont souvent intacts, ceux des stations du bronze sont presque toujours mutilés. Il en résulte que les pêcheurs ne se soucient pas de ramasser ces débris informes, sachant qu'ils pourront toujours en recueillir de bien plus parfaits dans les stations de la pierre. Nous avons cependant eu la bonne fortune de pouvoir utiliser les matériaux qui ont été retirés de la station de Mörigen par les soins de l'administration du Musée de Berne, qui a recueilli tous les ossements que la drague ramenait du fond de l'eau. M. le Dr Studer, qui en a fait le triage et l'analyse, a bien voulu nous communiquer la liste suivante :

On a reconnu à Mörigen :

Le *chien*. Il est de plus grande taille que celui de l'âge de la pierre et ne le cédait probablement pas en dimensions à nos plus grands chiens

de boucher. M. Rutimeyer est disposé à y voir une race à part. A côté de cette grande race, il en existe aussi une plus petite, moins fréquente. Le chat domestique manque.

Le *porc*. On a reconnu deux races parmi les débris très-nombreux que cet animal nous a laissés, l'une intermédiaire entre le sanglier et notre porc domestique, l'autre plus voisine du porc des marais, mais avec des indices marqués de domestication, tels que la rudesse des os et la forme plus accentuée des saillies de l'émail sur la couronne des molaires. Les os sont brisés; il n'est guère resté que des diaphyses, qui sont ordinairement fendues. Les dents indiquent fréquemment de vieux individus.

Le *bœuf*, si abondant à l'âge de la pierre, n'est représenté à Mörigen que par une douzaine d'individus, tous de très-petite race, d'un tiers au moins plus petits que le bétail du Simmenthal. Les cornes sont courtes et grêles, les mâchoires sont courtes et massives. Il n'a été trouvé jusqu'ici qu'un seul crâne, qui rappelle à certains égards la variété de l'âge de la pierre, que l'on a désignée sous le nom de *Bos frontosus*.

Le *mouton*. C'est l'animal qui nous a laissé les restes les plus nombreux. Il n'en existe pas moins de 75 mâchoires au Musée de Berne. A en juger d'après quelques fragments de crânes, la race était sans cornes et à peu près de la taille de notre mouton ordinaire.

La *chèvre*. On n'en possède que quelques os, d'où il est permis de conclure que cet animal était rare, comme il l'était du reste déjà à l'époque précédente.

Le *cheval* apparaît pour la première fois. Bien qu'on ne possède encore que quelques débris de son squelette, sa présence n'en est pas moins très-significative dans l'économie de l'époque. Les quelques ossements que la station de Mörigen a fournis (une molaire, quelques sabots et un fragment de métatarse) indiquent une très-petite race, à peine plus grande que l'âne, qui fait défaut, comme à l'âge de la pierre.

Les animaux qui viennent d'être mentionnés sont, à l'exception du chien, en général de petite taille. C'est une particularité qui mérite d'être signalée, quand même la signification nous en échappe. Peut-être recherchait-on intentionnellement le petit bétail, comme c'est encore le cas dans certains pays, parce qu'on le tient pour plus robuste. Cela nous paraît plus rationnel que de supposer une dégénérescence que rien ne justifie.

Le gibier, la chasse. — A peu près toutes les espèces d'animaux sau-

vages de l'âge du bronze rentrent dans la catégorie du gibier, ensorte que l'on peut admettre que celui-ci formait une part de l'alimentation. Il s'en suit que la chasse devait être une ressource importante pour les colons de l'âge du bronze.

On a reconnu à Mörigen les espèces suivantes :

Le *sanglier*, assez abondant. On en possède des défenses de très-grande taille.

Le *cerf*. Bien moins fréquent qu'à l'âge de la pierre, il se montre cependant encore assez nombreux dans quelques palafittes. Celle de Mörigen n'est pas du nombre. Les andouillers de ses bois étaient largement utilisés comme poignée ou manche de couteau.

Le *chevreuil*. Il ne nous a laissé que quelques bois.

Le *castor*. On possède un certain nombre de mâchoires, qui indiquent que l'animal avait au moins la taille de nos castors actuels.

L'*ours brun*. Assez rare. Le fait qu'il se trouve dans la couche archéologique prouve qu'on ne craignait pas de s'attaquer à lui. Il est probable qu'on n'appréciait pas seulement sa fourrure, mais qu'on tirait aussi parti de sa chair et de la moelle de ses os.

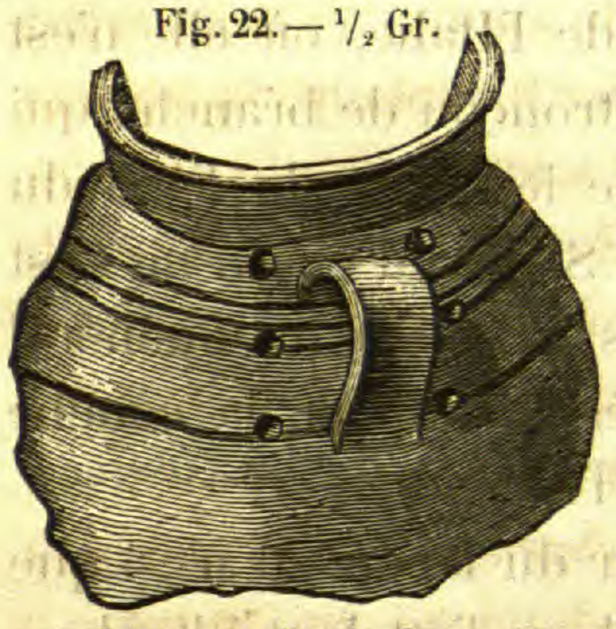
Le *lièvre* manque, comme à l'âge de la pierre, ce qui a fait supposer à feu M. Morlot que cet animal pourrait bien avoir été l'objet de quelque superstition, comme c'est encore le cas dans certains pays. Le rat fait également défaut, ainsi que la souris. On n'a pas non plus constaté la présence du loup ni du renard, non plus que du blaireau, de la fouine, de la martre, du putois, de l'hermine, de la loutre, du chat sauvage, de l'écureuil, du bouquetin, de l'élan, du bison, de l'urus, — autant d'animaux qui se trouvent à l'époque de la pierre, mais qui probablement n'étaient plus aussi communs ni aussi accessibles qu'à l'époque précédente. Il en est de même des oiseaux, dont on n'a recueilli que quelques rares débris.

La pêche. — On peut supposer qu'habitant près de l'eau ou sur l'eau, les gens de l'âge du bronze devaient être experts dans l'art de prendre le poisson. C'est ce qui résulte surtout de la variété de leurs hameçons, qui étaient calculés pour des poissons de toute taille jusqu'aux plus grands, puisque nous possédons des hameçons en bronze mesurant jusqu'à 13 centimètres et davantage. La manière dont ils sont façonnés et munis de barbes indique que les pêcheurs de l'époque étaient familiers avec les allures du poisson. Si l'on considère qu'en ce temps-là les eaux devaient être plus pois-

sonneuses que de nos jours, on arrive aisément à la conclusion que le poisson ne servait pas seulement de nourriture momentanée, mais que probablement on en faisait aussi des provisions, à l'instar des poissons secs qu'on prépare encore aujourd'hui sur les bords de plusieurs de nos lacs *(Gangfisch)*. Qui sait même si cette habitude ne remonte pas à l'époque lacustre? Nous aurons à examiner plus tard, si peut-être le poisson salé ou fumé ne fournissait pas un article d'échange. Il faut supposer pour cela que le sel était en abondance, car on ne concevrait pas que l'on eût pu sécher du poisson dans notre climat, sans lui avoir fait subir au préalable une saumure.

Le laitage devait, à côté du gibier et de la chair des animaux domestiques, fournir son contingent de nourriture animale, surtout s'il est vrai, comme semblent l'indiquer les ossements de la couche archéologique, que les vaches étaient plus nombreuses que les taureaux. Reste à déterminer de quelle manière on l'utilisait. Il est hors de doute qu'une partie était consommée sous forme de lait. Mais n'en faisait-on pas aussi des provisions? Cette question n'est pas oiseuse. C'est ici le lieu de rappeler qu'il existe parmi la poterie de l'âge du bronze un certain nombre de vases qui sont percés de petits trous. Cette particularité n'est pas limitée à une seule forme ni à un seul calibre. On la retrouve sur les types les plus divers, sur des jattes, des écuelles, des bols, des coupes, etc. Seuls les très-grands vases paraissent en être exempts.

Fig. 22. — 1/2 Gr.



Dans la jatte ci-contre, les trous sont placés à côté de l'anse. Il est d'autres vases (des bols) qui sont percés sur tout leur pourtour. Enfin M. Keller a aussi décrit un plat remarquable, de 36 centimètres de diamètre, provenant de la palafitte de Montillier, au lac de Morat, qui est percé de nombreux trous alignés par rangs de cinq [1]. L'opinion généralement admise est que les vases ainsi percés ont dû servir à égoutter des substances coagulées comme du lait caillé, d'où il résulterait que les lacustres auraient connu la préparation du fromage. Il n'y a là rien que de très-vraisemblable, puisque le fromage a été connu

[1] Mittheilungen der antiquarische Gesellschaft. Pfahlbauten. Sixième rapport, p. 270, Tab. V, fig. 26. M. Escher vom Berg, en traitant le même sujet (p. 34), s'est demandé si peut-être ces vases percés à jour ne servaient pas pour égoutter le miel, comme cela se pratique encore dans plusieurs vallées de la Suisse.

de très-bonne heure sur les bords de la Méditerranée et qu'il existe d'ailleurs des vases semblables parmi les antiquités de Troie[1].

L'agriculture. — Il suffit de jeter un coup d'œil sur une collection de céréales lacustres, pour demeurer convaincu que des récoltes aussi belles que celles qui sont attestées par les provisions de froment, d'orge et de millet que l'on trouve çà et là dans la couche archéologique, n'ont pu être obtenues sans peine ni travail. On peut en dire autant du lin, dont les tiges et les capsules sont, comme nous l'avons vu plus haut, d'une admirable venue. Pour obtenir des produits pareils sur notre sol et dans notre climat, qui était sensiblement le même que de nos jours, il ne suffisait pas d'entamer la croûte superficielle ni de brûler le gazon. On a dû retourner la terre et la remuer profondément, et nous ne croyons pas nous hasarder en pensant qu'on a dû même l'engraisser. On se demande de quels ustensiles on se servait pour le labour. Nous ne connaissons aucun outil qu'on puisse attribuer spécialement à cet usage. Il n'existe à notre connaissance ni croc ni pioche en métal. Mais, puisque les lacustres de l'âge de la pierre trouvaient moyen d'utiliser les rameaux des bois de cerf en guise de pioche, il est à présumer que ceux de l'âge du bronze n'étaient pas au dépourvu en fait d'instruments aratoires.

Il est légitime aussi de se demander si l'on ne possédait pas la notion de la charrue. On sait à quelle forme rudimentaire en est réduite la charrue chez les Bédouins et même dans certaines parties de l'Italie, où elle n'est parfois composée que d'une tige de figuier avec un tronçon de branche qui tient lieu de soc. On peut admettre hardiment que les gens de l'âge du bronze étaient à la hauteur d'un engin aussi simple. Si pareil engin ne s'est pas retrouvé, cela s'explique par le fait que les outils en bois sont en général très rares, soit parce qu'ils ne se sont pas conservés au sein de la couche archéologique ou parce qu'ils ont été consumés par l'incendie.

Du moment qu'il existe une probabilité en faveur du labour, il n'est que naturel de supposer que l'on aura tiré parti du bétail, en l'attelant à la charrue. Le bœuf a dû être le premier auxiliaire. Peut-être a-t-on aussi utilisé le cheval, qui, comme nous le verrons plus bas, est entré au service de l'homme à l'âge du bronze.

Le rôle de la femme. — Du moment qu'il est démontré que les lacustres

[1] Schliemann, Trojanische Alterthümer, Tab. 174, fig. 3377.

étaient au bénéfice d'une économie domestique complète, qui exigeait des soins continus et réguliers, le rôle de la femme se trouva tout naturellement tracé; elle devait avoir, comme chez tous les peuples primitifs, sa large part dans cette économie. On peut présumer que, à part les soins de la famille, elle était appelée à vaquer aux travaux du ménage, à l'entretien du bétail, à la culture de certaines plantes, spécialement de celles qui exigent des soins assidus, telles que le lin ou le pavot, dont la graine nous a été conservée en abondance, et qui, d'après M. O. Heer, servait probablement à faire de l'huile pour l'assaisonnement des mets.

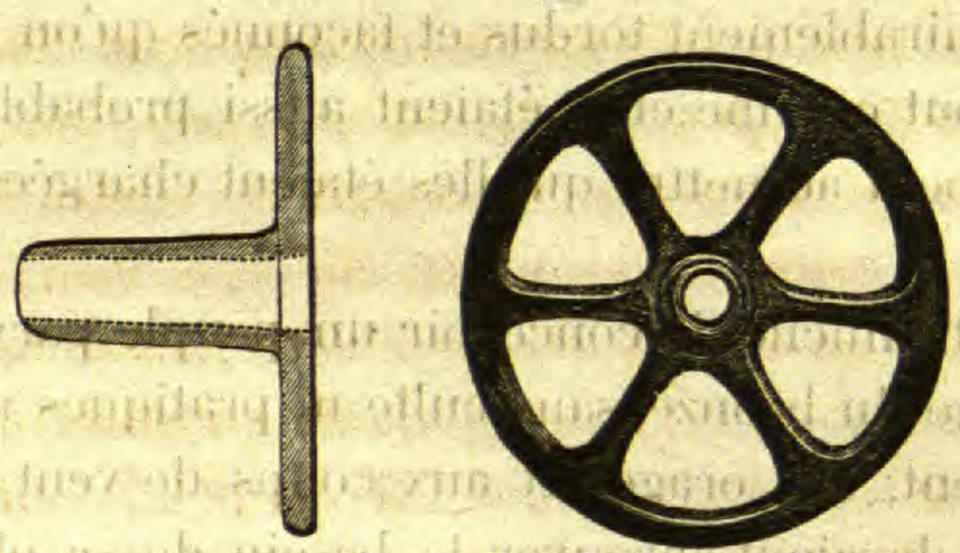
Il est plus que vraisemblable que certaines industries étaient confiées aux femmes. L'art céramique, en particulier, paraît avoir été de leur ressort, si l'on en juge par la petitesse des impressions faites avec le bout des doigts et qui se rencontrent sur un nombre assez considérable de grands vases en terre, d'ordinaire au col. C'étaient elles aussi, sans doute, qui filaient ces écheveaux si admirablement tordus et façonnés qu'on a rencontrés dans plusieurs stations, tout comme elles étaient aussi probablement appelées à les tisser. Enfin, on peut admettre qu'elles étaient chargées de la confection des vêtements.

Le culte. — Il est difficile de concevoir un peuple parvenu au degré de civilisation du bel âge du bronze, sans culte ni pratiques religieuses. Exposés, comme ils l'étaient, aux orages et aux coups de vent dans leurs frêles habitations, ces gens devaient éprouver le besoin de se placer sous la protection de quelque divinité tutélaire, à laquelle ils rendaient leurs hommages et dont ils cherchaient probablement à se concilier la faveur au moyen d'offrandes et peut-être de sacrifices à la manière des Druides. Malheureusement, il ne nous est resté aucun indice matériel de ce culte, ce qui ne doit pas trop nous surprendre, si nous considérons qu'il en est de même à l'égard du culte druidique, que nous ne connaissons que par les vagues descriptions que nous en ont laissées les auteurs latins.

Au début des études sur les lacustres, on se plaisait à envisager les croissants en terre que nous avons décrits plus haut (p. 10), comme des emblèmes du culte. Depuis lors, on les a interprétés d'une manière plus positive, en les considérant comme des chevets pour la protection de la chevelure. Il existe cependant quelques petits objets qui pourraient au besoin rentrer dans la catégorie des ustensiles sacrés; ce sont des roues en miniature, qui se

trouvent à la fois dans les palafittes et dans certains gîtes funéraires [1]. Nous avons retiré des palafittes de notre lac plusieurs de ces rouelles, dont une en bronze provenant de la station de Corcelettes (fig. 23), qui n'est pas seulement remarquable par sa forme correcte, mais qui est en outre munie d'un moyeu saillant, soigneusement percé et montrant des traces distinctes d'usure, preuve évidente que la roue a fonctionné, quoique ne mesurant que $3^1/_2$ centimètres de diamètre. Une autre, de même dimension, mais en étain, provient de la station d'Auvernier; elle est également pourvue d'un moyeu. On est ainsi conduit à admettre qu'il s'agit ici d'un de ces petits chariots en usage à l'âge du bronze et dont il existe des exemplaires dans plusieurs collections d'antiquités, entre autres au musée de Schwerin, au musée de Vienne et à celui d'Ystad. Les deux premiers portaient de petites cuves destinées sans doute à quelque cérémonie sacrée.

Fig. 23. — $^1/_2$ Gr. *nat.*



Les jeux. — *Pierres discoïdes.* Il n'est que naturel de supposer que les gens du bel âge du bronze avaient aussi leurs amusements et leurs jeux. Toutefois, nous ne savons rien de précis à cet égard. Si nous nous y arrêtons un instant, c'est à l'occasion de certaines pierres assez énigmatiques que l'on a considérées, faute d'autre interprétation, comme des indices de jeux, dans lesquels on aurait lancé ces pierres à la façon des discoboles. Il importe de signaler à cette occasion un fait significatif, c'est que ces disques, également renflés des deux côtés, sont presque exclusivement faits de roche dure, de diorite, de granit ou même de quartzite, dont la taille offrait de sérieuses difficultés. Dès lors il n'y a pas lieu d'y voir des objets vulgaires, tels que poids de filets ou de métiers.

Fig. 24. — Gr. $^1/_2$.

[1] La Baume du Four, par E. Desor. Musée neuchâtelois, année 1871, T. VIII.

La roche calcaire, plus facile à tailler, aurait, dans cette hypothèse, rempli le but tout aussi bien. Il est à remarquer en outre que la plupart sont munis d'une rainure sur la tranche, comme pour recevoir une courroie. Cette circonstance avait fait supposer qu'il s'agissait peut-être de projectiles qu'on lançait au moyen d'une fronde et qu'on aurait employés pour abattre de grands animaux. Mais dans cette hypothèse encore on ne voit pas trop pourquoi on n'aurait pas employé tout aussi bien des projectiles en calcaire dont le façonnement représente un travail infiniment moins considérable. — Ce qui paraît évident, c'est qu'on avait en vue la solidité de l'objet. Or, il n'y a que l'usage répété, tel que le suppose un exercice fréquent comme celui des jeux, qui rende la solidité et la durabilité du projectile nécessaires et indispensables. Ce qui semble acquis, c'est que ces disques sont particuliers à l'âge du bronze. Il n'en existe pas dans les stations de la pierre, et nous ne sachions pas non plus qu'on en ait signalé dans les tombeaux et les cimetières.

Boisson. — On ne peut guère supposer, quand on considère la passion de tous les peuples incultes pour les boissons fermentées, que les lacustres, qui avaient l'habitude de faire des provisions de toutes sortes de céréales et de fruits, n'aient pas connu, dans une certaine mesure, l'art de les distiller, soit que les peuples avec lesquels ils entretenaient des relations commerciales le leur eussent enseigné, soit qu'ils en aient fait eux-mêmes la découverte. Pline nous apprend (Lib. XXII, chap. 25) que les Gaulois préparaient une boisson faite avec de l'orge ou du froment et du millet, qui était appelée *zythus* ou *cerevicia*. Le fait que l'auteur romain cite cette boisson comme particulière aux Gaulois semble indiquer que c'était un produit national, qui, par conséquent, devait dater de loin. Dès lors il n'y aurait rien d'étonnant à ce que nos prédécesseurs eussent déjà connu cette espèce de bière. Il n'y a rien d'extravagant non plus à admettre qu'ils soumettaient peut-être à la distillation la sève de certains arbres, du bouleau, par exemple, ou bien quelques-uns de leurs fruits, tels que les cerises et les prunes sauvages.

Le sel. — On ne conçoit guère que l'on puisse se passer de sel, et il serait difficile de citer en Europe [1] un peuple ou une tribu qui s'en soit jamais privé. Dès lors on est naturellement conduit à en conclure que les lacustres en faisaient usage. Comment se le procuraient-ils? Cette question n'est pas

[1] Il n'en est pas de même en Amérique. Les Chippewas du Lac Supérieur se passent facilement de sel, à condition qu'ils aient du sucre. L'un de nous a plus d'une fois été dans le cas d'insister pour qu'on n'oubliât pas le sel, lorsqu'il s'agissait de se préparer pour une excursion.

sans difficulté dans un pays essentiellement continental et privé de lacs salans, où l'on n'a pas les ressources de faire évaporer l'eau naturellement salée. Avaient-ils déjà connaissance de certains dépôts salifères, comme ceux de Bex au canton de Vaud, et les exploitaient-ils au moyen de la désalaison, comme cela se pratique encore de nos jours? Ou bien se procuraient-ils à grands frais du sel gemme.

Ce qui est hors de doute, c'est que le sel gemme était soigneusement exploité dès cette époque dans certaines parties des Alpes. On peut hardiment affirmer que les colons de Hallstatt, dans le Salzbourg, dont le mobilier est sensiblement identique à celui de nos lacustres, ont dû à leurs mines de sel gemme leur richesse et leur prospérité. Il est probable que le sel s'exportait sous cette forme au loin, soit à dos d'hommes, soit au moyen de bêtes de somme, comme cela se pratique encore de nos jours en Barbarie. C'est la manière la plus simple et la plus primitive de se procurer cet assaisonnement essentiel, qu'on échangeait probablement contre d'autres produits. Mais, d'un autre côté, un pareil transport est onéreux et précaire, du moment que les gisements sont à distance. Nous ne serions dès lors pas surpris, si l'on venait à démontrer un jour que les lacustres savaient tirer parti de certaines sources salées que nous avons perdues de vue et qu'ils avaient peut-être découvertes en suivant la piste de gibier.

L'habillement. — Quoiqu'il ne nous soit resté aucun lambeau de vêtement de l'époque du bronze, comme en ont fourni les tombeaux du Nord de l'Europe, nous pouvons cependant inférer des détails que nous avons donnés sur l'ensemble des débris lacustres, que l'habillement n'était pas absolument primitif. Les faits sur lesquels nous nous fondons sont de plusieurs ordres.

Parmi les plantes qu'on cultivait, le lin joue un très-grand rôle [1]. On le trouve non-seulement à l'état brut, mais aussi plus ou moins travaillé, ce qui suppose nécessairement qu'on le destinait à une préparation ultérieure. Or, cette préparation ne saurait être autre que le filage.

On a d'ailleurs retiré du fond des lacs des pelotons entiers de fil d'une préparation très-parfaite, parfois soigneusement tordu, qui prouvent que les

[1] D'après un travail récent de M. le professeur Heer, «Ueber den Flachs und die Flachscultur im Alterthum», le lin des palafittes ne serait pas le lin ordinaire, mais une espèce particulière : *Linum angustifolium*, Huds., qui se rattacherait cependant au lin domestique par des formes intermédiaires.

fileuses de l'époque n'en étaient pas à leur début. Il est évident que du fil ainsi préparé devait servir essentiellement, sinon exclusivement, au tissage, soit à la fabrication d'étoffes. Mais ce n'est pas le seul argument qu'on puisse invoquer. Nous en possédons un autre dans le fait qu'on a trouvé en abondance de véritables tissus dans une station du lac de Pfäffikon, à Robenhausen, où M. Messikommer en a fait des collections importantes, qui ont été distribuées dans de nombreux musées. Il s'en trouve aussi des traces dans d'autres lacs, spécialement dans les stations du bronze. Or, du moment qu'il existe des tissus, ils ne peuvent avoir eu qu'une destination, celle de servir d'habillement. Il en est dans le nombre qui sont d'une trame très égale et passablement fine, quoique en général peu serrée. Ce n'était cependant pas le seul usage auquel a dû être employé le lin filé. On en faisait également des cordons pour attaches, des filets de pêche à mailles plus ou moins serrées, et même des ouvrages au crochet, dont quelques-uns sont assez compliqués et témoignent d'une grande habileté. Il est surprenant que l'art de filer, qui paraît avoir été très-répandu, si l'on en juge par la quantité de pesons de fuseau ou fusaïoles *(voir page 34)* qui se trouvent dans toutes les palafittes de l'âge du bronze, n'ait pas été appliqué à la laine, du moins n'a-t-on jusqu'à présent trouvé aucune trace d'étoffes de cette nature[1]. Ou bien faut-il admettre que la laine n'était pas de nature à se conserver au fond des eaux, de même qu'on ne trouve pas non plus de véritables cornes, mais seulement le noyau de ces dernières.

Une autre preuve en faveur de l'habillement confectionné peut se déduire des nombreux objets de parure, tels qu'agrafes, fibules, aiguilles à coudre avec chas qui se trouvent partout. Or, on ne peut guère se représenter l'emploi de ces objets de toilette sans des tuniques ou des robes d'étoffe, qu'ils étaient destinés à ajuster et à relever[2]. On pourrait encore citer les boutons, dont plusieurs sont doubles et rappellent singulièrement nos modernes boutons de chemise. *(Pl. III, fig. 6.)* D'autres, quoique munis d'une oreillette, étaient plutôt des ornements que des boutons proprement dits, mais supposent également une étoffe sur laquelle on les appliquait.

[1] Le chanvre fait complétement défaut dans les palafittes de toutes les époques; on sait qu'il n'est pas non plus mentionné dans la Bible.

[2] Ce serait ici le lieu de se demander si les lacustres du bel âge du bronze portaient déjà la braie, *bracca*, espèce de haut-de-chausses qui, à l'époque romaine, était très-répandue dans toute la partie orientale de la Gaule, laquelle était désignée pour ce motif sous le nom de *Gallia braccata*. Peut-être des découvertes ultérieures nous édifieront-elles à ce sujet.

Nous ne savons jusqu'à présent rien sur la chaussure des populations lacustres de l'âge du bronze. Et, cependant, il est à présumer qu'elles n'en étaient pas dépourvues dans un pays probablement très-boisé et sur des grèves pierreuses. Peut-être se bornait-on, comme chez les Indiens de l'Amérique, à des peaux d'animaux, dont on s'entourait les pieds, ou à des sandales de bois, comme en portent encore les pâtres des Hautes-Alpes. Enfin, il est probable que les peaux et les fourrures des animaux servaient de protection contre les rigueurs des hivers, qui, du reste, n'étaient pas plus rudes que de nos jours, si l'on en juge par les plantes que l'on cultivait. Nous avons vu que le mouton était très abondant à Mörigen, d'où il faut conclure qu'on utilisait sa toison d'une manière générale, tandis que les fourrures des ours et des castors servaient probablement à des échanges.

CHAPITRE VIII

LES MOYENS DE TRANSPORT

Le cheval. — L'un des progrès les plus remarquables qui se soient réalisés au bel âge du bronze, c'est l'introduction du cheval dans l'économie domestique. Nous avons vu plus haut (p. 41), en faisant le dénombrement des animaux domestiques trouvés à Mörigen, que la présence du cheval y est attestée par plusieurs ossements que l'on a retirés de la couche historique de cette station.

Ce fait important se trouve aujourd'hui corroboré par une découverte non moins significative, celle d'un mors de cheval provenant de la même palafitte. Non seulement ce mors est des mieux caractérisés, ensorte qu'il ne saurait y avoir aucun doute sur sa destination, mais il est en même temps d'une forme très rationnelle et d'un travail fort soigné, ne le cédant en rien, sous ce rapport, aux mors des époques postérieures, spécialement des fouilles d'Alise-Saint-Reine. Ce qui ajoute à l'intérêt de ce mors lacustre, c'est qu'il est en bronze *(Pl. IV, fig. 4)*.

C'est à M. le Dr Gross que revient le mérite de cette découverte; non pas que le cheval n'existât pas antérieurement; il était même très abondant à l'époque paléolithique ou de la pierre taillée; seulement, tout porte à

croire qu'à cette époque il n'était pas encore domestiqué, qu'il était tout simplement un gibier, comme l'ours et le renne, ou comme de nos jours encore le Dshiggetei ou cheval sauvage de la Mongolie. Il est difficile de dire quel rôle le cheval a joué pendant l'époque de la pierre polie. Nous savons seulement qu'il est très rare dans les ténevières. C'est au point que l'on a même révoqué en doute sa présence à cette époque. Quoi qu'il en soit, c'est à l'époque du bronze que nous le voyons pour la première fois remplir la tâche pour laquelle il semble être le mieux qualifié, savoir, de servir de monture et d'obéir à la main de l'homme au moyen d'un frein spécial, qui est le mors brisé.

Des mors en bronze assez semblables ont été décrits récemment par M. Al. Bertrand [1]. Ils font partie de la belle trouvaille de Vaudrevanges faite par M. Simon de Metz, et qui se trouve aujourd'hui au musée des antiquités nationales de Saint-Germain. Bien que le mors proprement dit manque et qu'il ne soit resté que les tiges, celles-ci rappellent tellement le mors de Mörigen, qu'on ne peut s'empêcher d'y reconnaître le même style, bien que le filet ne fût pas soudé aux montants. Quant aux dimensions, elles sont même plus petites que celles du mors de Mörigen, ce qui indique que la race chevaline était à cette époque de taille exiguë, en France aussi bien que sur les bords de nos lacs.

L'équitation. — Nous ne croyons pas nous aventurer trop en pensant que le mors du bel âge du bronze suppose l'équitation. Pour le trait, il eût suffit d'un simple filet, comme on en trouve chez d'autres peuples primitifs. Dans le cas particulier, il ne s'agit pas seulement d'un mors ordinaire brisé. Il est à remarquer qu'il est en outre garni de deux montants munis de boucles *(Pl. IV, fig. 4a)*, à l'instar de nos mors les plus perfectionnés, ce qui, suivant qu'on attachait la bride à l'une ou l'autre de ces boucles, permettait de maîtriser à volonté la monture.

Il est à remarquer, en outre, que le mors en question est coulé tout d'une pièce, malgré l'articulation du milieu, ce qui suppose une grande habileté de la part des fondeurs, qui, probablement, employaient à cet effet le procédé de la fonte à moule perdu, dont nous avons traité plus haut (p.22). Cela nous paraît d'autant plus probable qu'on semble avoir ignoré à cette époque l'art de la soudure. Du moment qu'il est démontré qu'il existait des

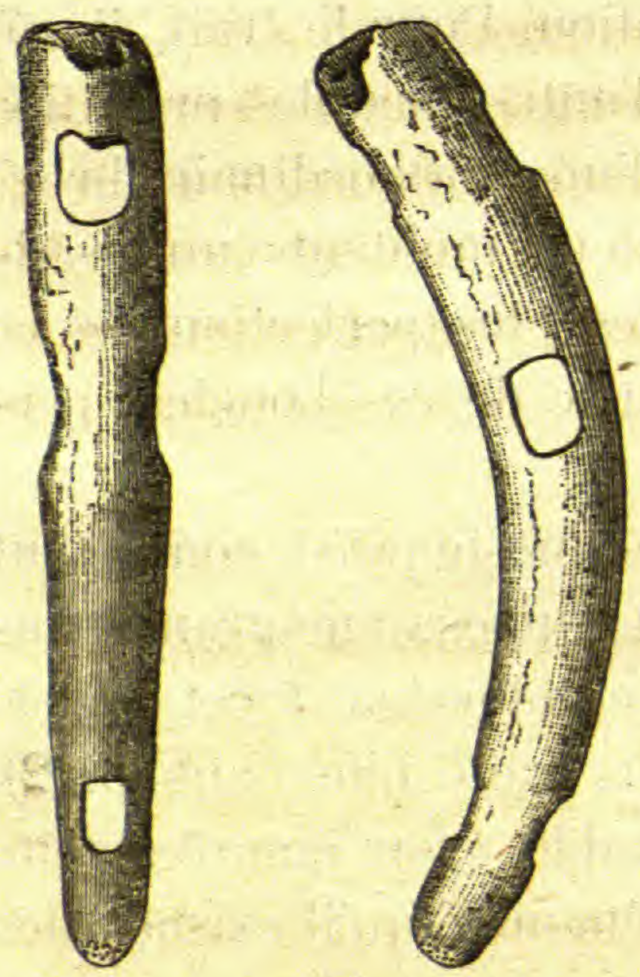
[1] Deux mors de cheval en bronze. Revue archéologique, 1873, p. 307, Pl. XI.

règles fixes quant à la manière de brider les chevaux, on doit supposer que l'art hippique était parvenu à un développement remarquable, peut-être même hors de proportion avec la culture générale de l'époque, comme c'est aujourd'hui le cas chez les Arabes et les Bédouins. Dès lors, il est vraisemblable que l'on consacrait également des soins à la toilette du cheval et que le harnachement se compliquait de toutes sortes d'ornements et de pendeloques.

Nous sommes disposés à rapporter entre autres au harnachement une série de disques et de plaques en bronze que nous avons réunis dans la même planche avec le mors ci-dessus *(Pl. IV, 2 et 5)*. Plusieurs de ces disques sont à double, formant évidemment la paire [1]. Il est à présumer qu'ils se fixaient aux côtés de la bouche du cheval, au moyen d'une boucle assez solide qui se voit à leur face intérieure (voir *Pl. IV, fig. 5a)*. Il est d'autres disques plus minces, qui servaient probablement à un usage semblable, comme on voit encore de nos jours les riches paysans garnir leurs chevaux de toutes sortes d'écussons, sans qu'on puisse toujours se rendre compte de leur utilité *(fig. 1* et *2)*. Aussi bien ne faut-il pas se presser de poser la question d'utilité, lorsqu'il s'agit de parures, pour les chevaux comme pour les hommes.

Nous croyons devoir mentionner à cette occasion un certain objet en bois de cerf, légèrement recourbé et muni de trois trous, un au milieu et un à chacune des extrémités. Ces derniers sont dans le même plan, tandis que celui du milieu est percé dans un sens contraire. Après avoir recherché l'usage de cet objet, dans lequel on a voulu voir une sorte de navette de tisserand, on s'est demandé s'il ne s'agit pas ici d'un mors réduit à sa plus simple expression, composé de deux bouts d'andouiller en guise de montants et réunis par une simple baguette métallique passant par le trou du milieu, tandis que les autres auraient été destinés à recevoir des cordes ou filets faisant l'office de brides. Sans vouloir trop insister sur cette application, nous nous bornerons à la soumettre à

Fig. 25. — Gr. 1/2



[1] L'original de Pl. IV, fig. 5 fait partie de la collection de M. Desor; l'autre se trouve au musée de Berne.

l'appréciation des juges compétents. Ce qui est incontestable, c'est que ces soi-disant montants sont propres au mobilier du bronze, qu'ils se rencontrent par paires et qu'ils ne se trouvent pas à l'âge de la pierre.

Le ferrage des chevaux ne paraît pas avoir été connu des colons de l'âge du bronze lacustre. Nos plus anciens fers sont d'une date postérieure, alors que le fer était devenu usuel. A l'époque qui nous occupe, ils n'auraient pu être qu'en bronze. Or, rien de pareil n'a encore été signalé dans nos lacs [1]

Espérons que la popularité dont jouit l'art hippique aura pour résultat d'accroître l'intérêt qui se rattache à l'histoire du cheval en général, et que d'ultérieures recherches nous renseigneront sur son origine. Nous avons vu avec un vif plaisir que M. le Dr Studer, de Berne, est parvenu récemment à réunir une collection de crânes pour en faire l'objet d'une monographie du cheval préhistorique. Ils sont tous de petite taille, de véritables poneys, parfaitement qualifiés pour le petit mors que nous avons décrit ci-dessus [2]. Ajoutons encore que tous les crânes que l'on possède, proviennent, selon toute apparence, de l'âge du bronze, bien qu'aucun d'eux n'ait été retiré des palafittes proprement dites. Ils ont été recueillis dans les tourbières et les alluvions environnantes.

Le chariot. — La roue représente une autre conquête de l'âge du bronze non moins importante que celle du cheval. Il est permis de supposer qu'il existe entre les deux une liaison intime et que le véhicule muni de roues était un chariot auquel on attelait le cheval ou poney domestique [3].

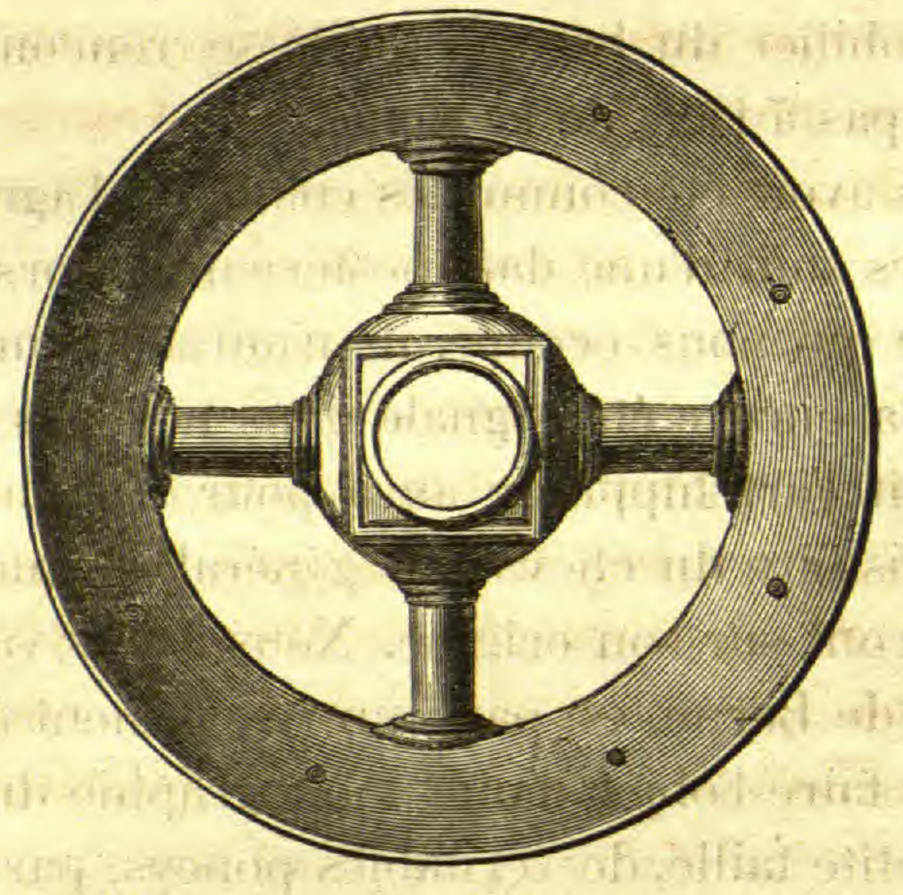
La preuve qu'il existait des chariots nous est fournie par la découverte, faite il y a une dizaine d'années dans la palafitte de Cortaillod (Lac de Neuchâtel), d'une roue que l'on peut considérer comme l'un des débris les plus importants de l'âge du bronze, bien qu'elle soit passablement endommagée par le feu.

[1] Ce n'est pas à dire qu'il n'existe pas de fers de chevaux en bronze. On conserve au musée archéologique de Besançon deux moitiés de fers à six trous, en bronze, qu'on a rencontrés à une profondeur considérable dans le sous-sol de Besançon. — *Bial.* Chemins, habitations et oppidum de la Gaule, p. 126, Pl. II, fig. 21.

[2] Le même poney doit s'être maintenu pendant longtemps, s'il faut en juger par les fers de chevaux les plus primitifs, qui sont aussi très-petits et qui, en tout cas, datent d'une époque bien plus récente.

[3] Nous ne voudrions pas prétendre d'une manière absolue que le bœuf n'était pas utilisé pour le même travail; seulement, comme le cheval et le chariot apparaissent simultanément, il est légitime d'en conclure qu'ils se complètent naturellement.

Fig. 26. — Gr. 1/8.



La roue est en bronze coulé ; son diamètre est de 50 centimètres ; le moyeu, qui est grand et très solide, en mesure 15 ; les rais, au nombre de quatre seulement, sont courts (9 centimètres), cylindriques et creux. Le cercle de la roue est d'autant plus large ; mais au lieu d'être massif, il est évidé comme la gorge d'une poulie. Cette gorge, tournée en dehors, était garnie de jantes en bois qui faisaient saillie au delà de la garniture, à laquelle elles étaient fixées au moyen de clous, à l'instar des roues assyriennes. La roue tout entière est d'un seul jet, ce qui suppose que l'on était expert dans l'art du fondeur. Aussi M. Keller, qui l'a décrite en premier lieu, pense-t-il qu'elle pourrait bien ne pas être de fabrication indigène, mais d'importation étrangère, comme le vase de Græchwyl et autres objets précieux [1].

La roue de Cortaillod que nous venons de décrire n'est cependant pas la seule. Il existe au musée de Turin une sorte de grand disque en bois avec une ouverture au centre, destinée probablement à recevoir un moyeu. Son diamètre est de 60 centim. ; elle provient des tourbières de Mercurago, près d'Arona, sur le lac Majeur, où elle a été trouvée avec des fragments de poterie et divers ustensiles en bronze [2]. Ici aussi l'apparition de la roue se trouve liée à l'époque du bronze. Peut-être la roue en bois servait-elle pour l'usage ordinaire, le transport des denrées, etc., tandis que la roue de bronze aurait appartenu à un char de guerre.

Les routes. — La présence de chars à une époque aussi reculée est en elle-même un fait significatif ; ce fait acquiert une importance bien plus considérable, si l'on considère les conséquences qui en découlent. En effet, du moment qu'on faisait usage de véhicules à roues, il devait exister des routes. Or il n'est pas indifférent, quand il s'agit d'apprécier l'état de cul-

[1] Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft. Vol. XIV, N° 6, p. 173, Pl. XIV, fig. 7 et 8.

[2] B. Gastaldi. Nuovi cenni sugli oggetti di alta antichitta trovati nelle torbiere et nelle marniere dell'Italia, p. 84, Pl. I, fig. 12 et Pl. VI, fig. 18.

ture d'un peuple, de savoir s'il avait ou non des voies de communication faciles. Pendant longtemps on a attribué aux Romains la construction des routes en Suisse ; plus tard, on a compris que les Helvètes ne pouvaient en être dépourvus, car comment auraient-ils, lors de leur émigration, transporté leurs milliers de chariots à travers le Jura jusque sur les bords de la Saône ? [1]

Mais personne ne se doutait qu'il eût existé des routes dès l'époque du bronze, par conséquent avant l'émigration d'Orgétorix, si bien que près d'un millier d'années avant notre ère, les colons de nos lacs auraient trafiqué entre eux non seulement par eau mais aussi au moyen de véhicules à roues. Peut-être finira-t-on par découvrir quelque jour des traces de ces anciens chemins à char, de même que l'on a reconnu des restes de voies gauloises dans le Jura [2].

La navigation. — La navigation, qui était déjà fort en honneur à l'âge de la pierre, ainsi que cela résulte des débris de pirogues que l'on a signalés dans plusieurs lacs, n'a fait que se développer et se perfectionner à l'époque du bronze. La pirogue ou l'arbre creusé est encore le seul esquif, mais elle est construite avec plus de soin, sa forme est plus rationnelle et plus élégante, la proue est plate, mais rétrécie pour mieux glisser sur la vague [3]. Au fond de l'esquif on ménageait une saillie transversale de 15 à 21 centimètres de large, au milieu de laquelle se trouve une cavité destinée évidemment à recevoir le mât, comme cela est attesté par la belle pirogue que l'on conserve dans le jardin du musée de Berne, qui ne mesure pas moins de 20 pieds de longueur sur 4 de large et devait pouvoir recevoir une douzaine de passagers. Le mât qui y a laissé sa trace suppose l'usage de la voile. Or, comme nous possédons de nombreux lambeaux de tissus lacustres, il n'est que naturel de supposer que la voile était faite de toile de lin, puisqu'on ne connaissait pas d'autre plante textile.

On peut admettre que les routes étaient destinées au trafic local, tandis que les grandes communications avaient probablement lieu par eau entre les stations du même lac, aussi bien qu'entre les palafittes des différents

[1] Il est probable que les Romains n'ont fait que corriger et compléter les routes dites romaines.

[2] Bial. Chemins, habitations et oppidum de la Gaule au temps de César. Paris 1864.

[3] Hersche. Zur Geschichte des ältesten Fahrzeuge, vornehmlich des Einbaums. — Indicateur d'antiquités suisses, juillet 1873, p. 443. — Il n'existe pas de trace de canot (ou scaphandre) fait de branches d'arbre que l'on tressait et recouvrait de peaux d'animaux, et qui aurait été le plus ancien esquif.

lacs. C'est du reste ainsi que les choses se sont passées pendant toutes les époques postérieures et jusqu'au commencement de ce siècle [4].

CHAPITRE IX

LA SÉPULTURE

On a cru pendant longtemps que le mode de sépulture constituait un caractère de race d'une grande valeur pour la détermination des époques préhistoriques. C'eût été, en effet, un criterium très commode, par la raison que, quel que soit l'état de conservation d'un monument funéraire, il y a toujours moyen de s'assurer si l'on a employé la crémation ou l'inhumation.

Depuis que l'on s'applique à explorer méthodiquement les anciennes sépultures dans les différents pays de l'Europe, on a constaté la plus grande variété dans le mode d'inhumation, non seulement d'une localité à l'autre, mais même souvent dans un même cimetière, comme c'est le cas dans l'ancienne Etrurie. Ailleurs on a constaté dans la même tombe des squelettes enterrés, et d'autres qui ont subi l'incinération. C'est ce qui existe surtout dans le célèbre cimetière de Hallstatt, où l'on trouve même les deux modes se superposant à réitérées fois.

Nous ne savons rien de précis sur le mode de sépulture des populations de l'âge du bronze, car on n'a encore découvert sur le pourtour d'aucun de nos lacs des cimetières de cette époque. Tous les renseignements que l'on possède se bornent à la présence de petits tertres, situés dans une forêt sur les flancs du Jura, à deux kilomètres environ des bords du lac de Neuchâtel, dans la forêt de Seite, entre Vaumarcus et Concise (Vaud). En fouillant un certain nombre de ces tombes, M. le Dr Clément a constaté les traces du feu, reconnaissables à la présence de charbons et de pierres plus ou moins calcinées. L'un de ces tertres lui a fourni en outre plusieurs objets en bronze, entre autres quelques faucilles et un bracelet, ce dernier identique avec ceux des stations lacustres, tandis que la faucille est d'une forme particulière, qui est plus fréquente dans les tombeaux que dans les palafittes [1]. Ici nous aurions donc un indice d'incinération, car il n'est pas proba-

[1] Il y a quarante ans, il n'existait pas de route sur la rive septentrionale du lac de Bienne et tout le commerce se faisait par eau.

[2] Ces objets se trouvent au Musée de Neuchâtel.

ble que l'on ait élevé des tertres et qu'on y ait déposé des objets faisant partie du mobilier de l'époque, sans y avoir en même temps enfoui les dépouilles ou les cendres de celui ou de ceux à qui ils appartenaient.

Mais si l'on brûlait les morts, comment se fait-il que nous possédions des crânes de l'époque du bronze lacustre? Il importe ici de se rappeler les circonstances particulières au milieu desquelles ces squelettes ont été recueillis et que nous avons indiquées plus haut (page 6). Il ne s'agit pas de crânes provenant de tombeaux ou de cimetières, qui constitueraient une preuve manifeste en faveur de l'inhumation, mais d'individus qui ont péri par accident [1] et qui n'ont par conséquent pas pu recevoir les honneurs funèbres, que ce fût l'inhumation ou l'incinération [2].

Mais si le mode de sépulture ne prouve rien en faveur de l'*âge* d'un monument funèbre, peut-être en est-il autrement des objets dont on dotait les morts. On sait que rien n'est plus persistant que les usages funéraires. C'est de tous les domaines celui où la tradition et la coutume ont le plus d'empire, et souvent il a fallu avoir recours aux mesures les plus énergiques, lorsqu'il s'est agi de les modifier; témoins les cartulaires de Charlemagne au sujet de l'ustion chez les Saxons. En se fondant sur cette persistance des mœurs funéraires, plusieurs auteurs ont pensé que, lorsque les deux modes de sépulture se trouvaient réunis dans un même cimetière, on était autorisé à admettre une diversité de races ou de tribus.

Nous ne possédons pas encore les éléments nécessaires pour appliquer cette théorie à l'âge du bronze, bien qu'il existe quelque probabilité que les deux modes de sépulture étaient en usage. Nous avons vu qu'il est probable que les lacustres pratiquaient l'incinération, tandis que les habitants des vallées de la Suisse et de la Savoie enterraient leurs morts, ainsi que l'attestent bon nombre de tumulus et de tombelles, et les cimetières de Saint-Jean de Belleville et de Sion, que nous rapportons à la même époque. Les peuplades de l'âge du bronze dans l'intérieur des terres n'auraient ainsi fait que continuer les usages de celles de l'âge de la pierre, que nous savons avoir pratiqué l'inhumation, du moins sur les bords du Rhin. Ce

[1] Au nombre des crânes de Mörigen qui font partie de notre collection, deux ont de fortes lésions, qui semblent indiquer que la mort a été occasionnée par un coup violent. (V. Pl. VI.)

[2] Nous avons vainement cherché jusqu'ici les cimetières de la célèbre station du fer de la Tène. Ce qui pourrait faire croire que les lacustres de cette époque pratiquaient l'inhumation, c'est le fait qu'à la Tiefenau, près de Berne, on a trouvé les mêmes ustensiles associés à des squelettes.

sera un sujet d'étude pour les archéologues futurs de rechercher pourquoi les riverains de nos lacs n'ont pas suivi cet antique usage, si tant est qu'ils aient réellement adopté la crémation.

CHAPITRE X

LE FER ET SON ROLE

Nous arrivons maintenant à un autre point essentiel, concernant le bel âge du bronze, nous voulons parler de la première apparition du fer. Chose curieuse ! ce n'est pas comme métal usuel qu'il se montre en premier lieu, mais bien plutôt comme décors. Il existe au musée de Berne plusieurs objets très remarquables sous ce rapport. Ce sont une paire de bracelets et un couteau. Le bracelet que nous représentons *(Pl. III, fig. 15)* appartient au type cylindrique creux. Il est d'un bronze tendre et par conséquent rougeâtre, mais les extrémités, ainsi que le milieu, sont incrustés de bandelettes jaunes et bleues, qui sont d'un effet très agréable sur le fond rougeâtre. M. de Fellenberg, ayant détaché quelques-unes de ces bandelettes, a reconnu que les jaunes sont d'un bronze très dur, tandis que les bleues sont du fer. Le même ornement existe sur un fort beau couteau de Mörigen *(Pl. II, fig. 9)*. On y voit à la naissance de la lame des bandelettes semblables à celles des bracelets, présentant la même alternance de jaune et de bleu, ces dernières étant également de fer, mais d'une fonte grossière et bulleuse [1]. Or, pour qu'on ait employé le fer en guise d'ornement, il fallait bien qu'on le tînt en grande estime et qu'il ne fût pas très commun.

A mesure que les fouilles ont été poursuivies avec plus d'activité, on a découvert quelques autres objets qui prouvent que l'on commençait à comprendre aussi la véritable utilité du fer. Il y a quelques années, feu M. le Dr Clément découvrit dans la station de Font, au lac de Neuchâtel, un joli couteau avec manche en bronze artistement façonné et portant une mince lame en fer. Ce couteau se trouve aujourd'hui dans la collection du musée Peabody, à Cambridge (Etats-Unis).

[1] Cette habitude d'orner les ustensiles et objets de parure au moyen de bandelettes de couleur et de substances différentes, paraît avoir été assez générale. Il existe dans la collection de M. le Dr Gross une lance dont la tige est ornée de bandes de cuivre rouge qui alternent avec le jaune du bronze.

Tout récemment, M. le Dr Gross a découvert dans la station de Mörigen une épée, dont la poignée, qui n'est qu'en partie conservée, se rapproche de celle de Pl. V, fig. 6, mais avec une lame en fer, dont la forme rappelle tout à fait celle des lames d'épées en bronze et qui est ornée, comme celles-ci, de lignes longitudinales et parallèles, convergeant vers la pointe. Ces lignes sont des sillons, au lieu de petits filets en relief, comme sur les épées en bronze, ce qui tient sans doute à la difficulté d'obtenir des reliefs sur du métal forgé. Nous avons donc ici les premiers exemples de l'application du fer à l'économie domestique et aux armes. On doit supposer, vu leur grande rareté, que c'étaient des objets très précieux (à l'instar des lames d'épée en fer de Hallstatt, qui, comme l'on sait, étaient garnies de poignées du plus grand prix, d'ivoire avec incrustation d'or). Le fer aurait ainsi parcouru dans nos lacs les mêmes phases que dans d'autres pays : d'abord bijou, il aurait ensuite fourni la matière de quelques armes et ustensiles de prix, pour devenir enfin, à l'âge du fer proprement dit, c'est-à-dire à l'époque gauloise et gallo-romaine, d'une application tout à fait usuelle.

CHAPITRE XI

LE COMMERCE A L'ÉPOQUE DU BEL AGE DU BRONZE

On sait que cette thèse a été traitée fréquemment et par des hommes hautement compétents, non pas seulement à l'égard des bronzes lacustres, mais aussi à l'occasion des mobiliers bien plus considérables que l'on a retirés soit des tombeaux, soit des monuments divers, dans les différents pays de l'Europe. Qui ne connaît les belles études de M. Nilsson sur le bronze scandinave, celles de M. Lisch sur le bronze du Mecklembourg, de M. Lubbock sur le bronze de la Grande-Bretagne, et l'ouvrage de M. F. de Rougemont sur l'âge du bronze en général?

Une théorie longtemps accréditée attribuait ces objets au commerce des Phéniciens, et cette thèse a été défendue avec tant de talent et appuyée de connaissances si variées, qu'il n'est pas étonnant qu'elle ait trouvé un écho

à peu près général dans le monde savant. Nous avons nous-mêmes été sous le charme de cette dialectique aussi savante que brillante.

Il existait cependant une lacune dans ce système, c'est l'absence d'objets phéniciens de la Phénicie, pouvant servir de termes de comparaison avec les objets qu'on leur attribuait chez nous. La discussion devait s'en ressentir ; les preuves empruntées aux données souvent vagues de l'histoire ancienne ne pouvaient plus suffire en présence des méthodes nouvelles; il leur manquait la consécration pratique, telle qu'on l'obtient par l'étude comparative des objets. Que les Phéniciens aient été d'ingénieux industriels et qu'ils aient répandu les produits de leur industrie partout où un trafic était possible, c'est ce que nul ne songe à contester; c'est pourquoi, aussi longtemps qu'on ne leur connaissait pas de concurrents dans ce domaine, il était naturel qu'on leur rapportât tous les indices d'un commerce antéhistorique.

Depuis quelques années, à mesure que les fouilles se multiplient, on a constaté la présence des mêmes ustensiles sur des points qui ne sont pas compris dans la sphère du commerce phénicien. Au moyen d'études multipliées on est parvenu à reconstruire une espèce de réseau commercial, dont les principales lignes, en ce qui concerne la Suisse et l'Allemagne, semblent converger vers un centre qui n'est plus ni la Phénicie, ni la Grèce, mais plutôt la Haute-Italie. Certaines collections préhistoriques d'Italie renferment, en effet, exactement les mêmes ustensiles et les mêmes armes en bronze que nos palafittes. Or, à moins d'admettre que la Haute-Italie elle-même n'ait été que le marché d'un autre centre de fabrication, on est obligé de s'arrêter un instant à cette grande étape.

Quel est le peuple de la Haute-Italie qui, avant les Romains, était assez avancé en civilisation pour trafiquer au loin? L'histoire écrite n'en mentionne qu'un, les Etrusques, mais sans nous initier à sa vie intime. Heureusement que les fouilles archéologiques sont venues compléter les données des historiens. Telle a été l'importance des fouilles de ces dernières années, que les Etrusques nous sont aujourd'hui plus familiers par les dépouilles de leurs nécropoles que par les détails que leurs vainqueurs, les Romains, nous ont laissés sur leur puissance et leur richesse.

Hâtons-nous de dire, cependant, que nous prenons ici le nom d'Etrusques dans son acception la plus large. Nous avons pu constater nous-mêmes qu'il existe parmi les sépultures préhistoriques de la Haute-Italie des différences notables. Ainsi, les nécropoles de Marzabotto et de la Certosa, nous repré-

sentent l'Etrurie en quelque sorte hellénisée avec ses riches tombeaux, ses grands et beaux vases, semblables à ceux de l'Etrurie centrale et de la Grande-Grèce. Mais à côté de ces types classiques, il existe d'autres sépultures d'un caractère plus modeste, mais dont le mobilier se rapproche davantage de celui de notre âge du bronze lacustre. Le type le plus remarquable nous a été fourni par le cimetière de Villanova. C'est vers cette localité désormais classique que devront se diriger à l'avenir les regards de tous ceux qui veulent s'enquérir des relations commerciales les plus anciennes entre la Suisse et l'Italie. La civilisation qui s'y révèle n'a pas encore atteint le développement que l'on constate dans les grandes nécropoles; mais le mobilier n'en témoigne pas moins d'un bien-être réel. On n'était pas encore arrivé à la céramique classique, mais les vases en terre, pour être simples, n'en sont pas moins élégants et gracieux [1]. Il en est de même des autres ustensiles et des objets de parure.

Notre sentiment, en comparant sur les lieux les sépultures et les reliques de Villanova avec celles de Marzabotto, avait été qu'elles pourraient bien se rapporter à deux peuples différents. Mais nous n'avons pas insisté devant l'opinion contraire des maîtres de la science italienne, qui, tout en reconnaissant la différence notable qui existe entre les deux, préféraient ne voir dans Villanova qu'une phase du développement étrusque. C'est encore aujourd'hui l'opinion de M. Gozzadini et de M. Connestabile. D'un autre côté, M. Al. Bertrand, après avoir repris cette question en sous-œuvre, revient à notre première opinion et se demande à son tour si les reliques de Villanova sont réellement étrusques ou si elles ne proviennent pas d'un peuple plus ancien, des Ombriens par exemple, qui auraient précédé les Etrusques et qui auraient également laissé leurs traces sur d'autres points de la Cisalpine, entre autres à Golasecca sur le lac Majeur [2]. Si cette opinion devait se confirmer, nous n'éprouverions aucune hésitation à nous ranger à l'avis de notre savant collègue, et à admettre que le commerce que nous revendiquons remonte à une époque plus ancienne, aux prédécesseurs des vrais Etrusques, dont ceux-ci ne seraient que les continuateurs. Quoi qu'il en soit, ce qui nous importe ici, c'est d'établir qu'il n'est plus nécessaire d'aller chercher en Phénicie le siége de l'industrie qui a doté nos colons lacustres

[1] Gozzadini. La nécropole de Villanova, 1870. — Connestabile sovra due dischi in bronzo antico-italici, in-4°, 1874.

[2] Revue archéologique Décembre 1873, p. 363.

de leur mobilier. Les fournisseurs n'étaient pas très éloignés, et après avoir fabriqué leurs ustensiles, ils franchissaient probablement les Alpes avec leur pacotille, à la manière des armuriers kabyles, ou bien les confiaient à des marchands ambulants qui s'en allaient colporter les marchandises de village en village, offrant aux lacustres et à leurs compagnes tout ce qui était de nature à les tenter en fait d'étoffes et de bijoux. (Voir le frontispice de ce volume.) [1]

Ici se pose une autre question. Les anciens Etrusques de la Haute-Italie, que nous considérons comme les fournisseurs de nos peuplades lacustres, sont-ils les inventeurs de l'industrie du bronze, ou bien ont-ils emprunté cet art à d'autres nations ? C'est là un problème du plus haut intérêt, mais que nous n'avons pas mission de résoudre dans cet ouvrage. Sans doute, il est probable que l'industrie métallique a existé au pied du Caucase avant d'être connue en Italie et en Grèce ; elle y est probablement même plus ancienne que le commerce phénicien. Selon M. Alex. Bertrand, c'est de là qu'elle aurait rayonné non seulement sur l'Italie, la Suisse et la Gaule, mais jusque dans les pays scandinaves, en remontant d'une part le Danube, de l'autre le Dnieper. Nos lacustres du bel âge du bronze auraient ainsi été approvisionnés directement par ce commerce lointain. Il est vrai qu'on peut citer à l'appui de cette hypothèse certaines formes d'épées qui se trouvent à la fois en Italie, en Suisse, en Autriche, en Allemagne et jusque dans le Nord, ce qui semble indiquer une origine commune. Mais, d'un autre côté, l'ensemble du mobilier n'est pas assez concordant, pour que nous osions revendiquer en faveur de nos humbles populations lacustres les honneurs d'un commerce direct avec l'Orient. Ce qui est certain, par contre, c'est qu'il y a similarité complète entre les deux versants des Alpes, et puisque nous trouvons sur les bords du Pô les ustensiles et les armes empreints du même cachet, il n'est que naturel que nous y placions le siége de l'industrie métallique qui a alimenté les populations de nos lacs, sauf à le reporter plus loin, s'il est démontré que ses racines sont ailleurs. Jusqu'à preuve du contraire, nous attribuerons cette industrie aux populations de l'Italie et spécialement à celles de l'ancienne Etrurie.

[1] C'est sans doute à un colportage semblable qu'il faut attribuer le soi-disant trésor de Réallon, décrit par M. E. Chantre (Revue archéologique, 20 mars 1872), qui a été découvert il y a quelques années, près du col du Mont Genèvre, probablement l'un des meilleurs passages des Alpes à cette époque. On ne saurait rien imaginer de plus concordant avec notre bijouterie lacustre que les bracelets en bronze de Réallon.

Moyens d'échange. — La question commerciale que nous venons de traiter en soulève une autre qui ne manque pas d'intérêt, c'est celle des moyens d'échange. Le commerce n'est possible qu'autant que l'amateur est en mesure d'offrir une compensation. Quand les Phéniciens et les Carthaginois organisaient des expéditions commerciales le long des côtes d'Euorpe, jusque dans la Baltique, c'était pour y aller chercher l'étain et l'ambre, qu'ils échangeaient contre les produits de leur industrie. Il est plus difficile de se faire une idée du commerce d'échange avec les populations de l'âge du bronze en Suisse et dans les pays environnants. Que pouvaient offrir ces colons disséminés sur les rives de nos lacs suisses en retour des ustensiles et des armes, voire même de la bijouterie, qu'on leur apportait ? Si l'on prend pour terme de comparaison le trafic qui se fait de nos jours avec les peuples plus ou moins barbares, soit du Nord de l'Amérique, soit de l'Asie, on trouve que la contre-valeur y est limitée à un très petit nombre d'objets, surtout lorsqu'il s'agit de grandes distances à franchir. On sait que, sur les bords du Mackenzie, le commerce se borne aux fourrures. Encore, ce commerce n'est-il possible qu'à la faveur du transport par eau. On peut admettre, sans crainte de se tromper, qu'à l'époque du bronze, les animaux à fourrure, tels que le castor, la loutre, la martre, l'ours, etc., étaient assez abondants pour alimenter un commerce d'échange, et il est probable qu'ils fournissaient la compensation pour bien des articles de luxe, venant de l'autre côté des Alpes. Les riverains des lacs auraient aussi, au besoin, pu offrir en échange certains articles comestibles, tels que des viandes sèches, du miel, peut-être même du gibier, mais surtout du poisson, que l'on avait sans doute déjà l'habitude de sécher.

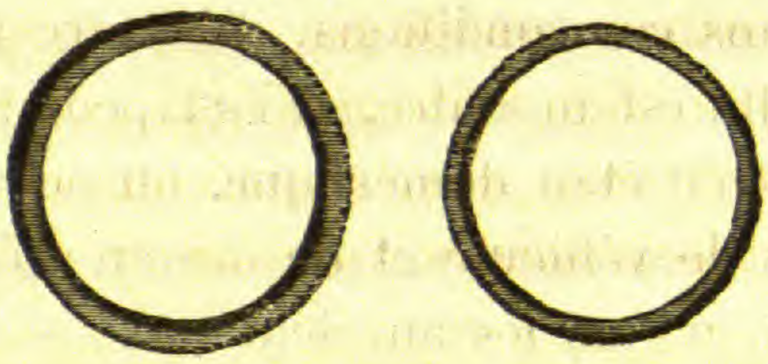
Ici, cependant, nous ne saurions taire une difficulté qui a dû surgir, du moment que la marchandise était destinée à franchir les Alpes. Un pareil commerce, même en supposant les passages des Alpes moins difficiles et moins envahis par les glaciers que de nos jours, a dû rencontrer des obstacles sérieux, si l'on considère que les transports s'effectuaient à dos d'homme. Il n'est guère possible, dans ces conditions, d'étendre le trafic aux marchandises lourdes. La difficulté est moindre, si l'on peut faire intervenir le cheval. Or, du moment qu'il était domestique, on ne voit pas pourquoi il n'aurait pas servi à la fois de véhicule et de moyen d'échange, ni pourquoi les marchands et colporteurs ne les auraient pas acceptés en échange de leurs marchandises. Enfin, il est un dernier article qui a servi

de tout temps et qui sert encore de moyen d'échange parmi les peuples peu civilisés: c'est l'homme lui-même. Pour peu que la race ait été robuste et bien faite, comme l'indiquent les crânes et les squelettes de l'âge du bronze, il n'y a rien d'étonnant que, sous un régime autoritaire et féodal, les chefs de tribu aient livré, en échange des objets de luxe qu'on leur apportait, de jeunes hommes et de jeunes femmes destinés à devenir les esclaves des princes ou riches propriétaires de la Cisalpine, comme cela se pratique encore dans certaines parties du Caucase. Il n'y a pas de raison pour supposer que les peuplades de l'ancienne Helvétie aient été, sous ce rapport, plus scrupuleux que d'autres peuples de l'antiquité.

La monnaie. — On ne risque pas de se tromper en posant en fait que la monnaie proprement dite avec effigie était étrangère aux peuplades de l'âge du bronze. Elle ne fait son apparition que plus tard, dans le véritable âge du fer, c'est-à-dire vers l'époque romaine. Cependant, les gens de l'âge du bronze n'étaient peut-être pas tout à fait dépourvus de signes représentatifs de la valeur. On trouve dans la plupart des stations du bel âge du bronze, à Corcelettes, à Mörigen, mais surtout à Auvernier, une quantité d'anneaux en bronze, semblables à nos anneaux de rideaux. Un jour, notre pêcheur en a ramené plusieurs centaines, en trois ou quatre coups de drague. Leur nombre et leur forme ne permettent pas d'y voir des bagues, car ils sont comprimés de manière à présenter une coupe en losange. Leurs deux bords sont tranchants et souvent dentelés. On se demande dès-lors s'ils ne servaient pas de moyen d'échange dans les transactions des populations lacustres entre elles. Ce qui pourrait nous confirmer dans cette supposition, c'est qu'on a découvert, ces dernières années, dans deux stations différentes, à Cortaillod et à Auvernier, des assemblages de ces anneaux réunis dans un

Fig. 28. — Gr. nat.

Fig. 27. — Gr. nat.



anneau collecteur plus petit, qui est lui-même rompu, de manière qu'en l'ouvrant, on en détache aisément autant d'anneaux qu'on veut. C'était peut-être une sorte de porte-monnaie (fig. 28). Ce qui rend cette interprétation plausible, c'est que, dans l'un d'eux, l'anneau collecteur est d'étain, de manière qu'il s'ouvre et se ferme très facilement, grâce à sa malléabilité [1]. Ajoutons, cependant, que c'est sous toute réserve que nous hasardons cette interprétation. Il est possible que, comme bien d'autres objets, ils aient servi à plusieurs buts à la fois. Ce qui le ferait croire, c'est qu'on a trouvé, à plusieurs reprises, des anneaux semblables attachés à des espèces de styles ou épingles (voir page 6, *fig. 2)*, qui sont assez fréquents dans les palafittes et qui, chose curieuse, se retrouvent aussi parmi les ustensiles que M. Schliemann a retirés des décombres de Troie. Il se pourrait que, comme cela se voit encore dans plusieurs contrées, la monnaie lacustre, si tant est que ce fût une monnaie, ait été en même temps un objet de parure et de toilette.

CHAPITRE XII

ANCIENNETÉ DES STATIONS LACUSTRES DE L'AGE DU BRONZE

Du moment que l'on est d'accord pour attribuer aux peuples de la Cisalpine, Etrusques ou Ombriens, la fourniture des ustensiles et des parures de l'époque du bronze lacustre, la question de leur âge se présente sous un jour moins vague que précédemment. Les Etrusques, en effet, sont un peuple historique, et si les Romains, dans leur orgueil, ne leur ont pas rendu la justice qu'ils méritent, il nous est resté suffisamment de monuments de leur puissance, de leur richesse et de leur civilisation, pour qu'en les comparant avec les reliques des autres peuples, on puisse espérer fixer non seulement la durée approximative de leur empire, mais déterminer aussi les principales phases de leur développement.

Si, au début des recherches lacustres, on n'a pas songé à rapporter aux peuples d'Italie les objets d'importation étrangère qui composent le mobilier lacustre, c'est essentiellement parce que la présence de certains objets et l'absence d'autres, tels que les monnaies, semblaient de nature à

[1] Cet objet remarquable fait partie de la collection de M. le notaire Otz, à Cortaillod. L'original de fig. 28, dont l'anneau collecteur est en bronze, fait partie de notre collection.

reporter ce commerce à une époque fort ancienne. Or, comme les Etrusques ne nous sont guère connus que par le récit des guerres qu'ils soutinrent contre les Romains, cette date ne semblait pas assez reculée pour coïncider avec l'époque du commerce lacustre. Aujourd'hui, ces scrupules ont disparu, grâce aux révélations que nous ont faites les nécropoles de l'Etrurie circumpadane.

Les recherches de ces dernières années ont eu pour résultat de rehausser considérablement le rôle des peuples préhistoriques de la Péninsule. D'une part, les fouilles nous ont révélé des types variés de sépulture et de mobilier qui semblent se rapporter à des époques distinctes, quoique reliées par des traits communs. D'autre part, les recherches philologiques ont contribué aussi de leur côté à faire remonter l'histoire et le prestige des anciennes populations de l'Italie fort au-delà des limites qu'on était disposé à leur assigner. Il est établi entre autres par les recherches des égyptologues, que les Etrusques étaient déjà parvenus à un degré de puissance considérable avant Homère, puisqu'il est question, au XIII^{e} siècle avant notre ère, d'une ligue des peuples de la Méditerranée contre les rois d'Egypte, à la tête de laquelle se trouvent les Etrusques, qui organisèrent avec leurs alliés des armées de terre et de mer, destinées à envahir l'Egypte. Or, pour qu'un peuple fût en mesure d'équiper une marine militaire capable de lutter contre une puissance aussi bien organisée que celle des Egyptiens, il fallait que ce peuple fût arrivé à un haut degré de civilisation. Et comme une marine de guerre suppose nécessairement une marine marchande, nous sommes autorisés à en conclure que les Etrusques et leurs alliés devaient être suffisamment experts pour entretenir un commerce maritime à côté de leur commerce sur terre.

On peut envisager l'histoire des Etrusques comme close vers le troisième siècle avant notre ère, époque à laquelle ils avaient perdu toute indépendance. C'est donc au-delà de cette époque qu'il faut faire remonter leur commerce avec la Suisse et les autres pays transalpins. La période que ce commerce embrasse ne saurait guère être de moins d'un millier d'années, s'il est vrai qu'il remonte à Villanova. Une période aussi considérable doit avoir eu des phases diverses, correspondant au développement progressif de la nation, tout en conservant le même cachet général. Il appartiendra aux recherches futures de déterminer et de préciser ces différentes phases. Dès aujourd'hui, nous pouvons en distinguer deux principales, qui sont l'époque étrusque proprement dite, caractérisée par ses vases peints, ses miroirs

métalliques et ses coffrets cinéraires, tels qu'ils se trouvent surtout dans l'Etrurie centrale, et en second lieu l'époque étrusque ancienne, caractérisée par les mobiliers des tombeaux de la vallée du Pô ou Etrurie septentrionale, spécialement de Villanova près Bologne, et de Golasecca sur le lac Majeur. Les vases peints y font défaut ; on n'y rencontre que de la poterie unie, noire ou rouge, de forme très-élégante et en général de petite dimension, mais munie de dessins qui sont précisément ceux qui caractérisent le mobilier du bel âge du bronze.

Le cachet particulier de la nécropole de Villanova est assez prononcé pour que nous concevions les discussions auxquelles elle a donné lieu entre les archéologues italiens, les uns l'envisageant comme se rattachant aux premiers temps de la civilisation étrusque, les autres lui contestant ce caractère pour le rapporter à un autre peuple, celui des Ombriens. Il ne nous appartient pas de nous porter juges dans ce débat. Ce qui nous importe, c'est que, de l'avis de tous, le type de Villanova est plus ancien que celui de l'Etrurie centrale. Par conséquent, si le mobilier du bel âge du bronze lacustre est contemporain de Villanova, cette concordance nous reporte assez loin dans le passé pour que nous n'ayons plus besoin de recourir aux Phéniciens pour l'introduction du bronze dans nos palafittes. Celle-ci remonterait au-delà de l'époque des vases peints, soit de la grande époque étrusque, c'est-à-dire à huit à dix siècles avant notre ère [1].

Quant aux affinités du bel âge du bronze lacustre avec les pays du nord de l'Europe, notre intention n'est pas de les discuter dans cet ouvrage, n'ayant en vue que de reconstruire l'histoire de notre sol au-delà de ses annales écrites. Une étude comparative, même succincte, nous forcerait à dépasser de beaucoup les limites de notre cadre. Nous nous bornerons à cet égard à une simple remarque: c'est que, s'il existe réellement deux périodes de l'âge du bronze dans le Nord, comme le veulent les archéologues scandinaves, d'accord en cela avec M. Lisch, c'est à la seconde que notre mobilier lacustre correspond le mieux. Cette période est caractérisée, dans le Nord, par l'incinération des morts, tandis qu'à la première période les corps paraissent avoir été déposés dans de grandes cistes en dalles. La première

[1] M. Al. Bertrand admet la succession suivante des couches ou périodes antéhistoriques :
a) Couche de bronze pur des stations lacustres et des terramares de l'Emilie.
b) Couche de Golasecca et de Villanova.
c) Couche étrusque proprement dite.
d) Couche des cimetières mixtes urbains de Marzabotto et de la Certosa de Bologne.
e) Couche plus spécialement romaine.

période a en outre pour ornement principal la double hélice, qui n'existe pas chez nous, non plus que dans l'ancienne Etrurie, tandis que les ornements disqués, qui sont communs chez nous, se retrouvent en Scandinavie dans la seconde période [1].

CHAPITRE XIII

DES ARMES

Comme chez tous les peuples primitifs, les armes devaient être l'objet principal de l'ambition des populations lacustres. Ce sont les seuls objets qui offrent une perfection réelle et non pas seulement relative.

Epées. — Les épées que nous avons représentées *(Pl. V)* ne laissent rien à désirer, ni sous le rapport de la confection, ni sous le rapport de l'élégance. Ce sont des objets réussis, qui ont un mérite esthétique, en dehors de leur valeur ethnologique. Aussi sont-elles l'objet d'une attention spéciale, non seulement dans les collections publiques et particulières, mais aussi dans les expositions.

Quand on ne considère que la lame, on est frappé de la concordance qui règne entre toutes les épées de l'âge du bronze. C'est évidemment un type qui a prévalu d'une manière générale dans toute l'Europe, pendant une série de siècles. C'est l'épée courte, robuste, en forme de feuille de saule, aiguë, n'excédant guère 65 centimètres avec la poignée, et presque invariablement garnie de nervures en relief qui convergent à angle aigu vers la pointe. (Voir *Pl. V.*) Il faut que ces nervures aient été envisagées comme un agrément très essentiel, puisqu'on les a même conservées sur les premières lames en fer; seulement, comme on rencontrait beaucoup plus de difficulté à les imiter par la forge que par la fonte, on s'est fréquemment borné à les reproduire en creux sur le fer.

Fourreaux d'épées. — On se demande si des lames aussi soignées n'étaient pas munies de fourreaux pour les protéger. Cette question se soulève d'autant plus naturellement que les épées de toutes les époques historiques en sont pourvues. Il n'y a pas jusqu'à l'épée en fer de la Tène qui ne soit logée dans un fourreau. Si parfois elles sont nues, c'est probablement par accident, car il n'est pas rare que l'on trouve à côté d'elles des fourreaux

[1] Montelius. Antiquités suédoises. Stockholm, 1873.

vides. Ces derniers sont toujours en métal, d'ordinaire en fer battu, et ce n'est que tout récemment qu'on en a retiré quelques-uns en bronze de l'ancien gué de la Thielle. Rien de semblable n'existe dans les stations du bel âge du bronze. Faut-il en conclure que le fourreau faisait défaut à cette époque? Nous ne le pensons pas, par la raison qu'on a trouvé dans d'autres gisements de la même époque des épées garnies de fourreaux en bois, qui étaient eux-mêmes entourés de bandelettes de peau ou d'étoffe [1]. Si donc les fourreaux font défaut dans les stations du bel âge du bronze, c'est probablement parce qu'ils étaient, comme leurs analogues des autres pays, faits de bois. Or, on sait que le bois ne s'est pas conservé dans nos stations [2].

Si la lame d'épée de l'âge du bronze ne varie pas beaucoup, il en est tout autrement de la poignée, dont il existe des types nombreux. Les stations du bel âge du bronze n'en recèlent pas moins de trois, très bien caractérisés, que nous allons décrire, en faisant remarquer, cependant, qu'ils peuvent se ramener à deux groupes essentiels, qui sont, d'une part, l'épée à soie plate, et d'autre part l'épée à poignée massive. Ce dernier groupe a cela de particulier que la poignée est fréquemment, sinon toujours, composée d'un métal plus tendre et d'une teinte plus rouge que la lame; elle est diversement façonnée. Nous distinguerons les trois types suivants:

1° L'épée à soie plate;
2° L'épée à bouton;
3° L'épée à antenne;

Un caractère essentiel qui est commun à ces trois types, c'est la petitesse de la poignée, ensorte que la main d'un homme de taille ordinaire ne la saisit pas complétement, ou du moins n'y est pas à l'aise. C'est surtout le cas des poignées massives, qui ne mesurent guère que $6\,^1/_2$ centimètres; celles à soie plate sont un peu plus longues (8 centimètres). Nous verrons plus loin comment cette petite poignée peut se concilier avec la taille des hommes de l'âge du bronze.

L'épée à soie plate. (Pl. V, fig. 11.) — C'est incontestablement la plus élégante et la plus parfaite, pour autant que l'on considère l'épée courte comme rationnelle; elle est en général plus large que les autres et en

[1] M. de Sacken décrit une épée de Hallstatt, qui était ainsi protégée, et M. Handelmann vient d'en signaler un autre type parmi les objets découverts récemment dans l'île de Sylt. — Die amtlichen Ausgrabungen auf Sylt. 1870, 1871-1872. Kiel 1873.

[2] Il existe au musée d'artillerie de Paris une épée à bouton d'un type particulier, avec son fourreau en bronze battu, muni d'ornements au repoussé. C'est l'une des rares pièces que l'on possède; elle provient de l'arrondissement d'Uzès (Gard). — Voyez Revue archéologique, Tome XIII, p. 184.

même temps rétrécie près de la poignée, ce qui lui donne une élégance exceptionnelle. On la dirait calquée sur une feuille d'Iris. D'ordinaire, il ne reste de la poignée que la soie, qui se fait remarquer par sa forme large et plate, au lieu d'être robuste et carrée, comme dans les épées de l'âge du fer. Les contours en sont gracieusement façonnés avec des rebords destinés à recevoir la garniture qui s'adaptait à la soie et qui, étant probablement de bois, ne s'est pas conservée, pas plus que les fourreaux. L'exemplaire de notre planche provient de la station de Forel, sur la rive méridionale du lac de Neuchâtel. Il se trouve en la possession de M. l'ingénieur Ritter, à Fribourg.

L'épée à bouton. (Pl. V. fig. 12.) — C'est celle qui paraît avoir été la plus fréquente à l'époque du bel âge du bronze, sinon dans les stations lacustres, du moins dans les cimetières; elle est dominante, en particulier, dans les collections du Nord de l'Europe. Il faut distinguer deux espèces de boutons, le bouton de forme ovale, qui est celui de notre planche (*fig. 12*), et le bouton circulaire, qui n'a pas encore été signalé dans les palafittes, mais qui se retrouve dans les tumulus et qui paraît avoir été la forme la plus usitée chez les Etrusques, s'il faut en juger d'après les peintures et les sculptures de leurs sarcophages [1]. La belle épée du Sœmmering, au musée de Berne, provenant de la collection de feu M. de Morlot, en est l'un des beaux types. L'exemplaire que nous figurons fait partie de la collection de M. le Dr Gross et provient de Mörigen. Il en existe de semblables au musée Schwab, à Bienne. La poignée est fixée à la lame au moyen de gros rivets, qui sont si bien ajustés qu'on a de la peine à en reconnaître les contours, ce qui témoigne, en tout cas, d'une grande habileté dans l'art de river.

L'épée à antennes. (Pl. V, fig. 10.) — Ce sont les palafittes du bel âge du bronze qui ont fourni le plus grand nombre d'épées de ce type, qui est, d'ailleurs, assez rare dans les tumulus et les cimetières. Les plus beaux échantillons se trouvent au musée de Berne; ils ont été retirés du fond du petit lac de Luissel, au-dessus de Bex, qui fut desséché au siècle dernier. L'épée à antennes que nous figurons *(fig. 10)*, provient de la station de Concise, au lac de Neuchâtel, où elle a été retirée du milieu des pilotis, fort

[1] Nous avons vu tout récemment, chez M. le comte Gozzadini, une épée à bouton avec son fourreau provenant d'une nouvelle localité étrusque, Ronzano, qui parait devoir former le passage entre les antiquités de Villanova et celles de la Certosa de Bologne. La description en sera publiée prochainement.

longtemps avant qu'on s'occupât des antiquités lacustres; elle fait partie de la collection du musée de Neuchâtel. Comme celles du musée de Berne, elle a été exposée à la vue des curieux pendant des années, sans qu'on songeât à y voir autre chose qu'une épée romaine. Il a fallu la synthèse de M. le Dr Keller pour qu'on en reconnût la valeur archéologique. Cette épée trahit de la manière la plus frappante la différence de composition entre la lame et la poignée. Tandis que la lame est jaune, comme tous les bronzes durs renfermant une forte proportion d'étain, la poignée est rouge, ce qui indique que l'étain y est en quantité beaucoup plus faible; aussi le métal en est-il relativement tendre.

L'enroulement des deux branches de la poignée rappelle certaines formes d'antennes d'insectes, ce qui a valu à ce genre d'épée son nom. Le bouton du milieu n'est pas toujours pointu. Il y a des épées dans lesquelles il a la forme d'une boule simulant une tête. Dans ce cas, et lorsque les branches sont simples et non enroulées, il ne faut pas beaucoup d'imagination pour voir dans la poignée une image du corps humain, le milieu de la poignée représentant le tronc et les branches qui embrassent la lame simulant les jambes *(fig. 29)*. Il paraîtrait que ce motif a été très goûté à une certaine époque, puisqu'on le retrouve sur nombre de points de l'Europe [1]. Or, cette diffusion d'un motif aussi bizarre est à nos yeux une preuve additionnelle que les lacustres ne l'ont pas inventé. Nous n'avons pas même de preuve qu'ils l'aient imité, comme ils paraissent l'avoir fait pour l'épée à bouton (voir p. 17).

Fig. 29. — Gr. 1/4.

Les *poignards* ne sont guère plus nombreux que les épées. La lame, munie de nervures longitudinales formant des angles emboités, n'avait pas de soie, mais se fixait à la poignée au moyen de clous ou rivets en bronze munis d'une tête, et contribuant à la fois à la solidité et à l'élégance de l'arme. Les poignards lacustres sont, en général, de petite dimension, 8 à 10 centimètres, mais très acérés et par conséquent très redoutables. Il y en avait de plus grands, mesurant jusqu'à 20 centimètres. Nous avons cru reconnaître dans l'un de ces derniers l'extrémité d'une épée qui avait été transfor-

[1] Il n'existe pas d'épée à antennes proprement dite à Hallstatt; en revanche, les poignées avec bras recourbés et terminés par des disques sont fort nombreuses. — En Hongrie, on possède la forme à bouton et la forme à soie plate.

mée en poignard, preuve que le bronze des épées devait avoir une valeur matérielle considérable. Les fourreaux des poignards font défaut, mais on possède des garnitures terminales en bronze, qui probablement formaient le complément du fourreau.

Les lances. — Elles n'offrent pas une grande variété; elles sont courtes; leur longueur ordinaire est de 12 à 15 centimètres; quelques-unes, cependant, sont beaucoup plus grandes, mesurant jusqu'à 20 centimètres. Leur forme est des plus rationnelles; elles sont renflées au milieu et munies d'ailerons qui ont, à leur naissance, à peu près la même largeur que le renflement médian. La douille est toujours large et profonde, de manière à pouvoir recevoir une hampe épaisse, qui, pour plus de solidité, pénétrait fort avant dans le bronze, auquel elle était fixée au moyen de deux rivets. Le bord de la douille est souvent orné de quelques sillons concentriques. Comme il s'agit d'un objet simple, les habitants de l'âge du bronze n'ont pas tardé à l'imiter. Il existe, en effet, plusieurs échantillons de moules pour la fabrication des lances. M. le Dr Gross en possède un en molasse.

Fig. 30. Gr. 1/2.

Les flèches. — Elles sont peu nombreuses, en général grêles et petites, mesurant de 3 à 4 centimètres de long; quelques-unes atteignent 6 centimètres. Presque toutes sont barbelées [1]. La plupart sont munies d'une soie qui fait saillie entre les ailes de la flèche et s'insérait dans le bois. Il existe aussi

Fig. 30. Gr. nat.

Fig. 31. Gr. nat.

quelques exemples de flèches à douille, mais ils sont rares. Nous ignorons

[1] On a cependant signalé au lac du Bourget de petites flèches triangulaires sans barbe ni soie, mais munies de trous à leur base, pour recevoir des rivets. — L. Rabut. Notice sur les antiquités lacustres de la Savoie, p. 10, Pl. III, fig. 24.

si, pour consolider les flèches à soie, on se servait de ligatures, comme pour les flèches en silex de l'âge de la pierre.

Quant à l'arc qui lançait la flèche, nous ne le connaissons que de l'âge de la pierre. On peut admettre qu'il n'avait pas sensiblement changé depuis lors. Ceux du musée de Zurich proviennent de la station de Robenhausen. Ils sont en bois d'if.

CHAPITRE XIV

DES USTENSILES

La *hache* paraît avoir conservé, dans le bel âge du bronze, la prééminence qu'elle avait déjà à l'âge de la pierre. Elle est encore à Mörigen le plus abondant de tous les ustensiles. Comme il était aisé d'en varier la forme en modifiant le moule, on ne doit pas s'étonner de rencontrer dans nos stations à peu près toutes les variétés de l'époque. Ce sont des objets trop connus pour que nous ayons à les décrire en détail.

Toutes les haches ne sont cependant pas également communes. Il est certaines formes que les lacustres affectionnaient plus que d'autres, en particulier la hache massive de moyenne taille avec quatre ailerons, et souvent munie d'une boucle de suspension; elle a été désignée antérieurement sous le nom de *hache Keller (fig. 33)*. Il se trouve dans quelques stations des échantillons exceptionnellement grands, mais beaucoup plus rares, c'est la *hache Schwab (fig. 34)*, d'ordinaire également munie d'une boucle et ayant les branches du sommet recourbées, sans doute pour recevoir un rivet. C'était de beaucoup l'outil le plus efficace. Dans ces deux variétés, le tranchant est perpendiculaire au plan des oreillettes, ce qui avait fait supposer, non sans raison, qu'elles s'emmanchaient dans un manche à double cheville qui, probablement, était coudé, comme c'est le cas des haches étrusques [1]. Un troisième type de haches ou celts à oreillettes diffère des précédents, en ce que les oreillettes sont dans le plan du tranchant. C'est le type que nous avons désigné sous le nom de « *hache Troyon* » *(fig. 35)*. Il est probable que ces haches servaient à des usages particuliers. Etaient-elles peut-être destinées à être emmanchées en herminette, de manière à servir de petite pioche

[1] Il existe au musée étrusque de Florence plusieurs haches en bronze à manche coudé. On vient d'en découvrir une fort remarquable dans la station de Mörigen.

plutôt que de hache? C'est ce qu'une heureuse trouvaille nous apprendra peut-être quelque jour.

Fig. 34. Gr. 1/2.

Fig. 35 et 35a. Gr. 1/2.

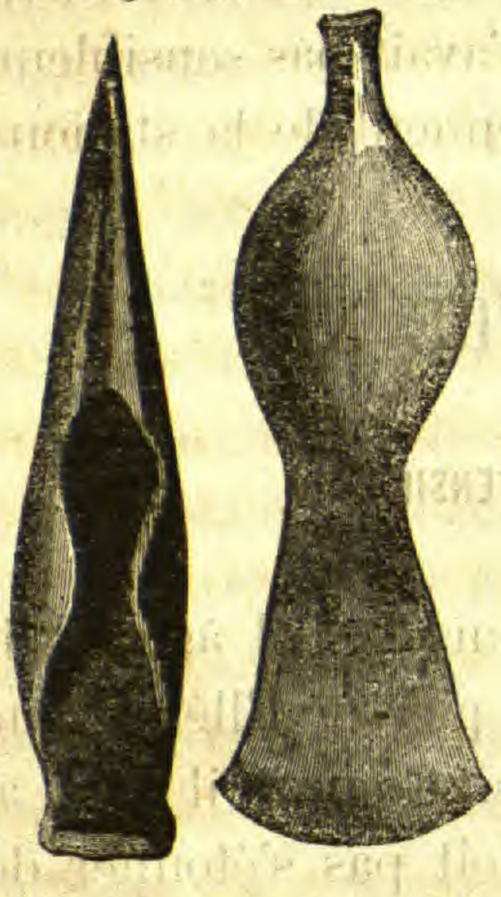


Fig. 33. Gr. 1/2.

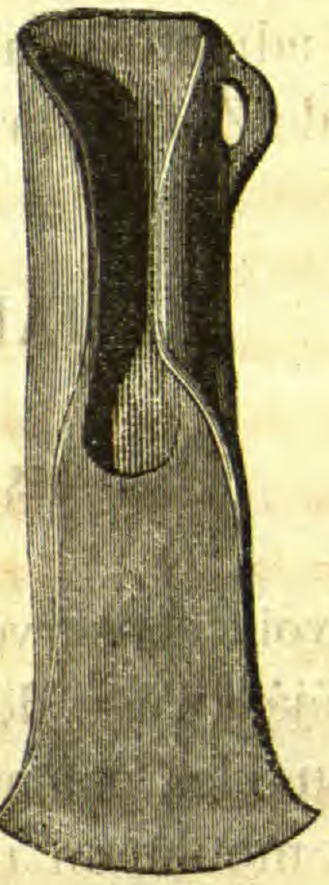
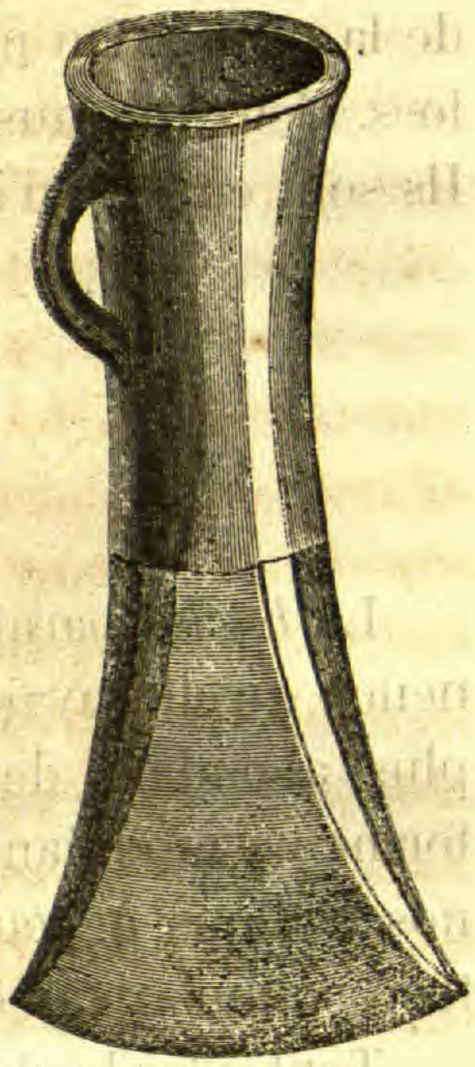


Fig. 36. Gr. 1/2.



La hache à douille, *hache Bertrand* (*fig. 36*), est beaucoup plus rare dans les palafittes que dans les sépultures; elle est à tige ronde et presque toujours munie d'une boucle de suspension. La douille est circulaire. En revanche, nous ne possédons pas la hache à douille carrée, qui est si commune en Bretagne. En général, on peut admettre que la hache à douille est d'importation postérieure.

Un autre type non moins intéressant est celui des tranchets ou celts à oreillettes rudimentaires, *haches Morlot* (*fig. 37*, *37a*, *38*). On en a recueilli plusieurs variétés dans nos palafittes; mais elles y sont en général rares. On se demande, en voyant la forme et le peu de saillie du rebord, si ce sont réellement des outils pour frapper, c'est-à-dire des haches, ou s'il ne s'agit pas plutôt d'outils qu'on tenait à la main, semblables aux tranchets avec lesquels on coupe le cuir. C'est surtout le cas de l'outil de *fig. 38*. Quant à celui de *fig. 37*, on y reconnaît encore le type du celt, attendu que les oreillettes sont limitées â la partie supérieure de l'outil,

Fig. 37. Gr. 1/2.

Fig. 37a. Gr. 1/2.

Fig. 38. Gr. 1/2.

mais sa forme grêle n'était guère qualifiée pour un travail énergique. S'il était muni d'un manche, ce ne pouvait être qu'à la façon des couteaux ou des poignards. Ici encore nous devons nous en remettre aux découvertes futures pour décider la question. Ajoutons toutefois que c'est de ce dernier type que se rapprochent surtout les haches des anciens cimetières étrusques, spécialement de Villanova.

Seule, la hache moderne fait défaut dans les stations de l'âge du bronze; elle n'existe pas non plus, à notre connaissance, dans les tombeaux de l'époque. Cela est d'autant plus surprenant que l'on possédait déjà, à l'époque de la pierre, des haches et des marteaux-haches en silex et en diorite emmanchés perpendiculairement, à la façon de nos haches modernes. Il paraît que ce modèle n'a pris faveur qu'à l'époque romaine, quand le fer était devenu usuel.

Quant à l'usage que l'on faisait de la hache, il peut avoir été et il est même probable qu'il était varié. C'était sans doute à la fois un ustensile et une arme, et aussi, dans certains cas, un objet de parade, surtout lorsqu'il était orné de dessins et de gravures, comme cela se voit sur certains

celts des tombeaux d'Italie et du nord de l'Europe [1]. Nos palafittes n'ont pas encore fourni de hache ainsi décorée.

Les marteaux (Pl. I, fig. 9 et 9 a). — Du moment que l'on avait recours à l'écrouissage pour aiguiser les outils tranchants, tels que haches, couteaux et rasoirs, il fallait qu'on possédât des marteaux. Ils existent, en effet, dans nos stations du bronze. Il y en a de plusieurs calibres et de plusieurs formes; les plus gros sont à face carrée, comme celui que nous avons figuré. D'autres sont à six pans et ont la face hexagonale; chez d'autres encore cette même face est étroite, à la façon de certains marteaux d'orfèvres, sans doute pour écrouir des outils plus délicats. Les uns sont à douille, d'autres sont à oreillettes, à l'instar des haches *(fig. 9 a)*. Il se pourrait même que l'on eût transformé en marteaux des haches usées ou qui auraient été brisées par accident, ce qui confirmerait ce que nous avons dit plus haut de la valeur qu'on attachait aux objets en métal. Le marteau devait s'adapter, comme la hache, à un manche coudé.

Le ciseau (Pl. I, fig. 7) n'est pas non plus étranger à l'outillage de l'époque du bronze. Il est toujours à douille, tantôt gros et robuste, destiné sans doute à tailler les mortaises des poutres, comme l'échantillon de notre *Pl. I*, qui est en même temps orné de côtes longitudinales et de bourrelets circulaires. D'autres sont plus petits et d'une conformation plus simple, mais non moins bien combinée.

La gouge (Pl. I, fig. 5) n'est qu'une variété de ciseau pour creuser des rigoles et cannelures. C'est un outil rare. Nous n'en connaissons encore que quelques échantillons. Celui de notre planche est d'un jaune clair, ce qui indique qu'il est de bronze dur; il s'emmanchait, comme les ciseaux, au moyen d'une douille.

Les couteaux et lames tranchantes (Pl. II). — Ce sont, avec les haches, les outils les plus abondants dans nos palafittes de l'âge du bronze. On jugera, par les échantillons que nous avons figurés, de la variété et de l'élégance des formes qu'on leur appliquait. Il y en a de toutes les dimensions, depuis les grands, qui mesurent jusqu'à 37 centimètres avec le manche, jusqu'aux plus petits. Si nous cherchons à résumer les traits qui leur sont communs, nous trouvons que le taillant n'est jamais droit, mais toujours

[1] On pouvait voir à l'exposition de Vienne, dans la galerie turque, de ces haches de parade en fer, incrustées d'or, provenant du Bas-Danube. De nos jours encore, les paysans hongrois portent de ces haches en guise de canne, en ayant soin de garnir le tranchant d'une gaine de cuir.

plus ou moins cambré, d'ordinaire assez légèrement, mais parfois aussi d'une façon très prononcée, de manière à simuler de petits yatagans *(fig. 6 et 8)*. Ce n'est que plus tard, à l'âge du fer, que l'on voit apparaître les couteaux à lame parfaitement droite.

La plus grande variété règne quant à l'emmanchement. La plupart des lames ont une soie qui s'introduisait simplement dans un manche en bois de cerf; c'est la forme des plus grands couteaux *(fig. 7, 8 et 9)*. D'autres n'avaient qu'une courte soie terminée par une boucle destinée à recevoir une cheville en métal *(fig. 6)*; d'autres encore s'adaptaient au manche au moyen d'une simple entaille à la naissance de la lame *(fig. 8)*. Nous possédons aussi quelques exemples de couteaux coulés tout d'une pièce de métal *(fig. 7)*, mais ils sont rares; enfin, il reste à mentionner les couteaux à douilles *(fig. 4)*, très-rares chez nous, mais abondants au lac du Bourget. Nous ne les connaissons encore que dans deux stations en Suisse. Il se pourrait dès-lors que la douille eût été introduite assez tard dans l'économie du bronze, puisqu'on ne l'a aussi appliquée qu'exceptionnellement aux haches et aux flèches des stations suisses.

Les couteaux nous fournissent un exemple frappant du goût des lacustres pour les décors. On ne se bornait pas à orner et à façonner le manche: on décorait également la lame, tant le plat que le dos, et parmi les dessins qu'on y appliquait, il y en a de fort gracieux *(fig. 5)*. Nous avons appelé plus haut l'attention sur le fait que l'un des couteaux *(fig. 9)* est orné à la naissance de la lame d'anneaux bleus, qui sont des décors en fer, d'une époque où le fer était encore métal précieux.

Il nous reste encore à traiter de quelques autres instruments tranchants dont l'usage n'est pas aussi bien défini. C'est :

1° une lame de bronze mince à deux tranchants, sorte de spatule (*fig. 3*), mais avec une arête médiane mousse; la soie est remarquablement robuste.

2° Une lame également mince, mais à un seul tranchant, munie d'une grande boucle en guise de manche et richement ornée de dessins très particuliers sur les deux faces (*fig. 2*). Il se pourrait que ce fût une sorte de rasoir. Nous n'oserions cependant pas l'affirmer, sa forme étant trop différente de celle des rasoirs décrits ci-dessus (p. 25).

3° Un instrument tranchant des plus remarquables, sorte de croissant supporté par un manche robuste, gracieusement orné et façonné à jour

(*Pl. I, fig. 11*). M. Keller a décrit précédemment [1] un outil semblable du musée Schwab, mais sans lui attribuer une destination précise. L'échantillon que nous figurons, quoique un peu rongé, est cependant assez caractéristique; ses contours, en particulier, sont assez tranchants pour admettre qu'il s'agit d'un véritable outil et non pas seulement d'un objet symbolique. Nous serions disposés, eu égard à son tranchant très effilé, à y voir une sorte de tranchet, à l'instar de ceux dont se servent les bourreliers et les corroyeurs pour couper le cuir. Il ne serait pas impossible, cependant, que ce fût une variété de rasoir.

Pierres à aiguiser (*Pl. VIII, fig. 3*). — Il existe de ces pierres à peu près dans toutes les stations de l'âge du bronze; elles sont petites (5 à 6 centimètres de long), mais régulièrement taillées, à pans égaux et percées d'un trou pour la suspension. On avait soin de choisir à cet effet des fragments de roches dures, composées soit de quartzite, soit de grès compacte, que l'on recueillait parmi les graviers erratiques. On y reconnaît parfois des traces du frottement ou de l'aiguisement. Il est probable que l'on portait ce petit outil sur soi, pour repasser le couteau ou le poignard, lorsqu'il venait à s'émousser, ce qui devait être assez fréquent, puisqu'il s'agissait d'outils tranchants en bronze.

La scie (*Pl. II. fig. 1*) n'est pas l'outil le moins remarquable que nous ait fourni le bel âge du bronze. Bien qu'une scie en bronze ne soit pas très efficace, à raison du peu de dureté du métal, le besoin auquel elle répond est tellement général, qu'il n'est pas étonnant qu'on ait songé à employer le premier métal venu à cet usage. N'avait-on pas, d'ailleurs, été habitué antérieurement à utiliser des lames de silex en guise de scie? Nous avons connaissance de deux échantillons de scies en bronze, toutes deux de la collection de M. le colonel Schwab, et provenant des stations du lac de Bienne. Celle que nous avons représentée est la plus grande; elle provient de la station de Nidau, une autre plus étroite et un peu plus courte, provient de la station de Mörigen. On en a aussi signalé une petite au lac du Bourget. [2]

Les faucilles sont assez fréquentes dans les stations de l'âge du bronze; elles sont en général petites, mais d'autant plus soignées. On ne se bornait pas à les consolider au moyen de côtes concentriques; on les ornait encore

[1] Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zurich. 2e Rapport, p. 148, Tab. II, fig. 98.

[2] Rabut. Notice sur les antiquités lacustres de la Savoie. Pl. II, fig. 25.

de différentes manières par des saillies et des renflements qui en relevaient la forme et en faisaient un outil gracieux.

On en distingue deux types principaux (*fig. A et fig. B*). Le premier, qui

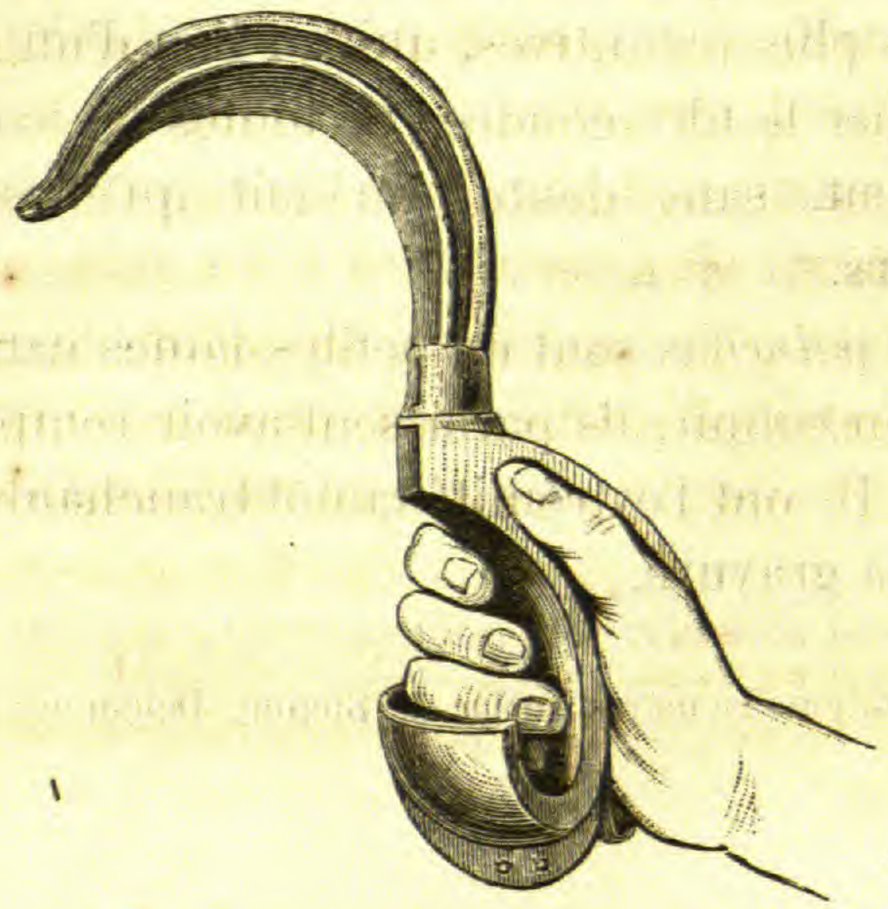
Fig. 39. — Gr. 1/2.

Fig. 40. — Gr. 1/2.

est de beaucoup le plus fréquent dans les lacs suisses, est simple. On y ménageait, ordinairement entre les côtes, des trous pour les rivets qui fixaient la lame au manche. Il existe une seconde variété beaucoup plus rare chez nous, mais commune au lac du Bourget et dans les tumulus et les cimetières, qui est munie, à la naissance de la lame, d'un bouton saillant destiné sans doute à consolider l'emmanchement. Les deux formes ont le revers parfaitement plat.

Fig. 41.— Gr. 1/2.

Fig. 42.



Nous avons la satisfaction de pouvoir, aujourd'hui, représenter la faucille complète avec son emmanchement, grâce à une heureuse trouvaille que M. le Dr Gross a faite récemment au lac de Bienne et qu'il vient de décrire [1]. Il s'agit d'une poignée en bois dur, de 18 centimètres de longueur, habilement taillée et façonnée (*fig. 42*), pour recevoir la main, qui s'y adapte parfaitement, pour autant qu'elle est petite. Il ne faudrait cependant pas en conclure que la race qui se servait de cet outil était petite en proportion. Nous serions plutôt disposés à y voir une confirmation de l'opinion de ceux qui pensent que ces outils n'étaient pas faits pour des mains d'homme et que c'étaient les femmes qui, comme chez la plupart des peuples, étaient chargées du soin de faire la moisson.

Les hameçons. — Nous avons vu plus haut, en traitant de la nourriture des populations lacustres, que la pêche devait fournir une bonne part de l'alimentation. Cela résulte entre autres de la quantité considérable d'hameçons en bronze que l'on découvre dans toutes les stations. Il y en a de très robustes, calculés pour prendre les plus gros poissons, tels que truite du lac, brochet et silure, et d'autres très fins, de la grosseur d'une épingle, mais néanmoins munis de barbes. Il n'est pas rare non plus de rencontrer des hameçons doubles, surtout parmi les petits.

Les aiguilles et poinçons. — Un peuple aussi avancé en civilisation que celui du bel âge du bronze, ne pouvait pas se passer d'aiguilles. Du moment que l'on possède des étoffes, l'aiguille devient indispensable pour les transformer en vêtements. Aussi, en existe-t-il de plusieurs espèces. Les plus parfaites ne diffèrent pas sensiblement de nos aiguilles à raccommoder; elles sont munies d'un chas carré et ont une longueur de 5 à 6 centimètres. D'autres sont plus longues avec un chas allongé; enfin, il en est aussi, et ce sont les plus primitives, qui, au lieu d'un chas, ont une simple entaille pour accrocher le fil à coudre. Si toutes les collections n'en sont pas pourvues, cela tient, sans doute, au fait qu'elles ont échappé à l'attention des pêcheurs.

Les *poinçons* sont de petites lames carrées, en bronze, dont l'usage n'est pas bien connu; ils paraissent avoir remplacé les styles en os de l'âge de la pierre. Ils ont l'extrémité tantôt tranchante, tantôt pointue et servaient peut-être à la gravure.

[1] Habitations lacustres du lac de Bienne. Delémont 1873.

Les torsades en bronze. (*Pl. VIII, fig. 5*).— Nous croyons devoir appeler l'attention sur ces objets, bien que nous n'en connaissions pas l'emploi. Un fil en bronze battu et parfois habilement façonné a été tordu autour d'un axe et forme un tube souple dont les tours sont contigus et soigneusement ajustés. Il est de ces tubes qui ont jusqu'à un pied de long. Leur principal mérite nous paraît avoir consisté dans leur élasticité, soit qu'on les ait employés en guise de ressort, ou qu'on s'en soit servi comme objet de parure, de collier par exemple.[1]

La vaisselle. — Après avoir traité de la poterie de l'âge du bronze dans un chapitre à part (Ch. VI), il ne nous reste plus qu'à mentionner la vaisselle en métal. Celle-ci est très rare; elle se borne, si nous sommes bien informés, aux deux objets figurés à *Pl. I*, savoir, une tasse en bronze *(fig. 8)*, et un bol du même métal *(fig. 6)*, tous deux de la collection du colonel Schwab, à Bienne. La première est en bronze battu, munie d'une anse qui est fixée à la tasse au moyen de rivets et non pas soudée. Le petit bol est d'une rare élégance, sans autre ornement que des moulures concentriques. On remarque deux trous au bord supérieur, sans doute pour recevoir des cordons de suspension. La rareté de ces objets nous fait supposer qu'ils sont, comme les torsades, de provenance étrangère, probablement de la Haute-Italie.

CHAPITRE XV

DES OBJETS DE LUXE ET DE PARURE. — BIJOUX. — AMULETTES.

C'est à la parure que l'on reconnaît, sinon le degré de culture, du moins le bien-être et jusqu'à un certain point le caractère d'un peuple. Nous avons vu jusqu'à quel point les lacustres de l'âge du bronze possédaient le goût des belles formes, qu'ils recherchaient non seulement dans leurs armes, mais même jusque dans leurs ustensiles, en les rehaussant de toutes sortes de décors. Avec des dispositions pareilles, ils ne pouvaient manquer de rechercher aussi la parure personnelle et, en effet, les collections du bel âge du bronze attestent que celle-ci jouait un grand rôle.

[1] Ces objets ne sauraient être d'invention indigène, car nous les avons retrouvés parfaitement identiques dans les dépouilles des tombeaux de l'ancienne Etrurie, spécialement à Villanova près de Bologne.

Les épingles. — Elles occupent le premier rang parmi les objets de toilette, non seulement par leur fréquence, mais aussi et surtout par leur variété. Nous avons vu plus haut (p. 20) qu'il en existe de toutes les grandeurs et de toutes les formes, et que, malgré leur nombre, il n'y en a pas deux qui se ressemblent. Nous en avons distingué plusieurs types.

Les *épingles céphalaires* ou à tête globuleuse. D'ordinaire, la tête est percée de trous, dans lesquels on incrustait de petits boutons, qui ont en général disparu. Nous ne les avons trouvés conservés que dans deux épingles et, dans ces deux cas, ils étaient composés d'un bronze plus clair et plus brillant que le corps de l'épingle. On a supposé que les plus riches épingles pourraient bien avoir été émaillées d'or, comme il s'en est trouvé dans les tombeaux du Mecklembourg. Jusqu'ici nos palafittes n'ont encore rien fourni de semblable. En revanche, M. Troyon mentionne des têtes d'épingles dans lesquelles seraient incrustées des pierres rouges. Les vacuoles sont généralement entourées de cercles concentriques, gravés avec plus ou moins de soin (*Pl. V, fig. 6*). De loin en loin, la tête est garnie de saillies au lieu de vacuoles. C'est en particulier le cas de la grande épingle de *Pl. V, fig. 7*, qui se fait en outre remarquer par une autre particularité, c'est que la tête s'ouvre par le milieu. La tige la traverse de part en part.

D'autres épingles céphalaires sont à tête massive, telles que *fig. 3, 4 et 9* de *Pl. V*, ce qui ne les empêche pas d'être ornées de dessins variés et gracieux. L'exemplaire de *fig. 9*, qui fait partie de notre collection, est sous ce rapport très remarquable. Il ne déparerait pas une devanture de bijoutier moderne.

Les *épingles à boutons* sont les plus fréquentes. Nous savons des collections où on les compte par centaines. Ainsi qu'on a pu le voir par les échantillons que nous avons figurés plus haut, en traitant de la coiffure, elles présentent tantôt un renflement unique et terminal (p. 20, *fig. 1*), tantôt plusieurs renflements, d'ordinaire trois, rarement deux. L'espace entre les renflements est presque toujours orné de gravures (*fig. 5*). La tige est aussi souvent torsée près du bouton.

Les épingles à bouton plat ne sont pas moins abondantes. Le plus souvent il ne s'agit que d'un petit disque terminal plus ou moins façonné (p. 20, *fig. 3*). Exceptionnellement, ce disque prend des proportions plus grandes (*fig. 4*). Enfin, c'est à ce type que se rapporte aussi la grande épingle de

Pl. V, fig. 1, si tant est que ce soit une épingle à cheveux, ce qui est encore problématique : elle n'a pas moins de 86 centimètres de longueur. Le disque qui, dans le cas particulier, ne fait pas partie du corps de l'épingle, est orné, à sa face supérieure (*fig. 1 b*), des mêmes dessins en dents de loup qui se retrouvent sur la poterie (p. 31, *fig. 12*).

Le dessin de *Pl. V, fig. 8*, représente un type tout nouveau et jusqu'ici unique, une sorte d'épingle à cheveux, double. Il provient de Mörigen et fait partie de la collection de M. le Dr Gross.

Des doutes, non moins légitimes, peuvent être émis sur l'usage du singulier ustensile en forme d'épée que nous avons représenté *Pl. V, fig. 2*. Sa longueur est de 38 centimètres; il est muni d'une sorte de garde artistement façonnée, comme dans les épées, mais qui ne saurait être une poignée, attendu qu'elle ne mesure que 4 centimètres, ce qui est trop peu, même pour la plus petite main étrusque. Ce n'est qu'à défaut d'une meilleure interprétation que nous rangeons ce singulier objet parmi les épingles à cheveux. Ajoutons encore que, de même que dans les épées à antennes, la poignée paraît être d'un métal plus tendre que la tige ou broche. Les anneaux qui ornent le bout de la poignée étaient sans doute destinés à faire du bruit, ce qui s'accorde mieux avec l'idée d'une parure qu'avec celle d'une arme.

Les styles. — Ce sont de simples petits dards en bronze, de 10 à 15 centimètres de long, dont l'une des extrémités est plate et enroulée. De loin en loin ils portent un anneau qui est engagé dans la partie enroulée (p. 20, *fig. 3*). Il peut même arriver que cet anneau soit double, de manière à simuler le commencement d'une chaîne. C'est ce détail qui nous engage à ranger les dards en question, que nous qualifions de styles, dans la catégorie des épingles. Sans cette circonstance, on pourrait tout aussi bien y voir un instrument de chirurgie. Peut-être servaient-ils aussi à fixer le vêtement, à l'instar des dards au moyen desquels les femmes arabes ajustent leur haïk.

Les bracelets.—Ici encore nous nous trouvons en présence d'une variété extraordinaire de formes et de combinaisons, depuis les larges bracelets richement ornés jusqu'aux petits anneaux composés d'une simple tige en bronze. Aussi éprouve-t-on une certaine difficulté à les classer. Nous distinguerons en premier lieu les anneaux ou bracelets creux ou concaves et les anneaux massifs, cette distinction nous paraissant justifiée à la fois par le

procédé de fabrication et par l'usage auquel étaient affectés ces objets. Les uns et les autres sont ornés de dessins.

Il existe deux sortes de bracelets massifs, les bracelets fermés et les bracelets ouverts. Les bracelets fermés sont de gros anneaux, d'ordinaire

Fig. 43. — Gr. 1/2.

Fig. 44. — Gr. 1/2.

peu ornés (*fig. 43*), dont les plus grands étaient probablement destinés aux jambes; les autres (*Pl. III, fig. 11*) se distinguent, au contraire, par une ornementation très soignée. Les uns et les autres ont cela de commun qu'ils sont en bronze coulé.

Les bracelets creux sont de beaucoup les plus remarquables; ce sont eux aussi qui ont le privilége de fixer de préférence l'attention des amateurs (*Pl. III, fig. 7, 15, 18*). Ils sont composés d'une bande ou feuille de bronze qui a dû être battue ou laminée, puis repliée autour d'un cylindre en bois ou en corne. On a supposé que, pour en rendre l'usage plus facile et pour empêcher que les bords du bracelet, qui sont assez tranchants, ne blessassent le bras, on les garnissait de bois à l'intérieur. Il est possible que tel ait été, en effet, le cas; seulement, on ne comprend pas bien, dans cette hypothèse, pourquoi certains bracelets sont décorés à la fois à l'intérieur et à l'extérieur, comme l'échantillon de *Pl. III, fig. 7*. On a remarqué que les dessins qui ornent les grands bracelets creux ont, en général, le même motif; ce sont des cercles concentriques réunis par des faisceaux de lignes d'un fort bel effet (*fig. 7 et 19*). Quelques-uns, comme *fig. 19*, sont assez grands pour avoir été portés au bras.

D'autres, moins grands et plus fréquents, devaient se porter à l'avant-bras (*fig. 15*). Ils sont aussi creux à l'intérieur et ornés de dessins généralement plus simples, mais sont en même temps plus épais et partant moins flexibles. Il y en a qui sont si petits qu'ils ne pouvaient être qu'à l'usage des

femmes et des enfants. L'exemplaire que nous figurons (*fig. 15*) est, en outre, remarquable en ce qu'il est incrusté de bandelettes jaunes et bleues qui se détachent agréablement sur le fond rouge du bracelet. Nous avons vu plus haut, en traitant du rôle du fer (p. 58), que les bandelettes bleues sont en fer, datant de l'époque où ce métal était encore rare et précieux.

Notre intention n'est pas d'énumérer en détail toutes les formes des petits bracelets que l'on a recueillis dans les palafittes de nos lacs. Qu'il nous suffise de rappeler qu'ici encore le fini du travail le dispute à l'élégance des formes. Ainsi, nous possédons une paire de bracelets composés de deux torsades de bronze reliées à une bande lisse formant ensemble un corps de bracelet très élégant *(Pl. III, fig. 10)*. D'autres sont des cylindres massifs artistement gravés, et dont les deux bouts s'entrelacent d'une manière tout à fait gracieuse *(fig. 13)*. Enfin, on trouve aussi des bracelets composés d'un assemblage de divers objets précieux enfilés dans un fil de bronze, à la manière de ces colliers qui se rencontrent plus tard si abondamment dans les tombeaux de l'époque franque. L'échantillon que nous figurons *(fig. 1)* et qui fait partie du musée Schwab, à Bienne, est composé de perles en pâte de verre bleu, d'ambre jaune et de petites torsades en bronze rouge. Il existe des assemblages tout à fait semblables dans les musées étrusques d'Italie, spécialement dans la collection de M. le comte Gozzadini.

Mentionnons encore certains anneaux de substance plus vulgaire, qui sont également propres à l'âge du bronze. Ils sont faits, les uns d'une sorte de lignite, comme celui de la vignette ci-contre *(fig. 45)*, d'autres simple-

Fig. 45. — Gr. 1/2.

Fig. 45 a.

ment en terre cuite. C'était peut-être la parure des pauvres, comme nous voyons encore de nos jours les prolétaires de la Kabylie porter des bracelets en corne, tandis que ceux des riches sont en argent ou en or.

Les *torquès*, qui sont l'une des gloires des musées scandinaves et qui se retrouvent aussi dans les tombeaux de l'âge du bronze, sont une rareté dans les stations lacustres. Nous n'en connaissons que peu d'exemplaires dans les collections suisses. L'échantillon de *Pl. III, fig. 12*, provenant de la station de Colombier, en est l'un des rares exemplaires. Sans être bien élégant, il prouve, cependant, que cet objet de parure n'était pas étranger à la toilette du bel âge du bronze. Ses extrémités recourbées étaient sans doute destinées à être reliées autour du cou au moyen d'un fil de métal ou d'étoffe.

Anneaux de serment. — Il nous reste à mentionner en dernier lieu certains gros anneaux d'une forme particulière, qu'on a signalés pour la première fois dans les tumulus du Nord de l'Allemagne, où ils ont reçu le nom d'anneaux de serment *(fig. 46)*. Ils ont les dimensions des bracelets ordinaires, sont tantôt creux, tantôt massifs, généralement ornés de dessins variés, ce qui indique que ce n'étaient pas des objets vulgaires. Ce qui les caractérise, c'est leur forme particulière. Au lieu d'être circulaires, ils sont repliés en dedans sur l'un des côtés, et ce côté rentrant présente en outre plusieurs saillies séparant des intervalles, qui ont l'air de s'adapter aux doigts lorsqu'on tient le bracelet à la main [1].

Fig. 46. — Gr. 1/2.

Il y a quelques années déjà qu'un fort bel anneau de cette espèce a été découvert dans la station lacustre de Morges.[2] L'échantillon que nous figurons et qui n'est pas moins parfait, provient de la palafitte d'Estavayer et fait partie de la collection de M. le notaire Otz. Il est creux, sans rivure, ni soudure, ensorte qu'il est difficile de se rendre compte du procédé employé par les fondeurs.

[1] Il parait qu'il existe au musée de Hanovre une ancienne médaille représentant un personnage tenant à la main un anneau de cette espèce, devant lequel est agenouillé une autre figure dans une attitude respectueuse, ce qui a fait conjecturer qu'il s'agissait d'une prestation de serment : de là le nom d'*anneau du serment*.

[2] Indicateur d'histoire et d'antiquités suisses, 1866, p. 49, Pl. III.

Bagues. — Nous appelons de ce nom certains petits anneaux, assez rares, qui se distinguent de cette multitude d'anneaux comprimés dont nous avons traité plus haut, à l'occasion de la monnaie (p. 64), en ce qu'ils sont plats et s'adaptent parfaitement aux doigts. Les uns sont des cercles fermés *(Pl. III, fig. 16)*; d'autres sont disjoints, de manière que leurs extrémités se débordent, ce qui leur donne du jeu et leur permet de s'adapter à des doigts de différente grosseur. Nous ne connaissons que des bagues en bronze. Il ne s'en est point encore trouvé en or.

Pendants d'oreilles. — L'oreille humaine se prête trop bien à la pendeloque, pour que les lacustres n'aient pas, comme la plupart des autres peuples, cherché à cultiver ce genre de parure. Aussi existe-t-il une assez grande variété de pendants; les uns sont de simples anneaux en fil de bronze, ou bien ils sont élargis d'un côté et rétrécis en forme de simple fil tordu de l'autre, comme l'exemplaire de *Pl. III, fig. 5* (qui est en or). D'autres sont plus compliqués et portent des appendices, comme *fig. 17*. L'échantillon de *fig. 18* est un de ces appendices enroulés en or. D'autres fois, on suspendait à l'anneau des objets divers, des dents d'animaux, des pétrifications, ou bien des pierres colorées. C'est ainsi que le pendant de *fig. 14* n'est autre chose qu'un morceau d'ocre attaché à un anneau.

Il existe, en outre, dans les collections, des anneaux de plus grande dimension (9 et 10 centimètres de diamètre), composés d'un mince fil de bronze, mais qui ont cela de particulier que leurs extrémités sont acérées. C'était probablement un genre particulier de pendants, à moins qu'on ne veuille y voir des anneaux du nez, comme on en rencontre encore de loin en loin chez les peuples primitifs.

Les *fibules* ou *agrafes,* qui se montrent si abondantes à l'âge du fer et à l'époque romaine, sont jusqu'ici fort rares dans les palafittes du bel âge du bronze. Nous n'en connaissons que deux types, la fibule à boudin dont nous figurons l'unique exemplaire qui provient de la station de Mörigen *(Pl. III, fig. 3)*. C'est probablement le plus ancien échantillon lacustre de cette agrafe, que l'on préconise si fort aujourd'hui comme agrafe ou épingle d'hôpital.

La seconde forme est plus originale; c'est un cylindre courbé et massif avec des saillies qui rappellent un peu certaines grosses chenilles. L'une des extrémités amincie se recourbe sur elle-même pour faire ressort et devient ensuite l'ardillon qui va s'introduire dans une coulisse formée par

l'autre extrémité qui est aplatie (*fig. 2*). Dans le second exemplaire (*fig. 4*), le ressort est entouré d'un fil de bronze, qui n'est autre chose qu'un raccommodage, preuve qu'on attachait quelque prix à ces objets [1].

Les boutons.—Il existe un certain nombre d'objets qui ressemblent trop à nos boutons actuels pour qu'on ne soit pas tenté de leur attribuer la même destination. Les uns sont assez grands (3 à 4 centimètres de diamètre), tantôt plats, tantôt convexes, parfois ornés de sillons ou reliefs concentriques et pourvus d'une oreillette, comme s'ils avaient été destinés à être cousus sur un vêtement; d'autres sont des boutons doubles (*Pl. III, fig. 6*) très semblables aux modernes boutons de chemises. Il est hors de doute qu'ils étaient destinés à un ajustement quelconque. Mais étaient-ce des boutons d'habits? Nous avons quelques doutes à cet égard, depuis que nous avons vu des boutons doubles faire partie d'une pièce de bronze qui sera décrite plus bas et où ils font plutôt l'office de rivets.

Parmi les grands boutons simples, il en est qui ont l'oreillette trop peu saillante pour avoir servi à boutonner; c'étaient plutôt de simples ornements destinés à relever l'habillement ou le harnachement. Nous en avons vu, au musée de Florence, des séries réunies par une lanière et formant un collier qui rappelle ceux que les chevaux portent au cou, sur les sarcophages étrusques. Cela n'a fait que nous confirmer dans l'opinion que plusieurs des disques de notre planche IV, spécialement ceux des fig. 1 et 2, ne sont autre chose que des écussons de parade que l'on fixait à la bride, sur les deux côtés de la tête du cheval.

Les garnitures. — On rencontre de loin en loin, dans les stations du bel âge du bronze, des plaques en bronze battu, ornées de moulures et munies en même temps de griffes élastiques, destinées à se plier autour d'un corps quelconque. Les plus finies de ces garnitures rappellent par leur forme certaines boucles de ceinturon [2]. D'autres sont plus simples, et ne servaient peut-être qu'à compléter certains ustensiles, tels que manches de couteaux ou de poignards.

Les rouelles. — On a désigné sous ce nom des ornements en métal qui n'ont de commun avec les roues que leur forme circulaire, mais dont la

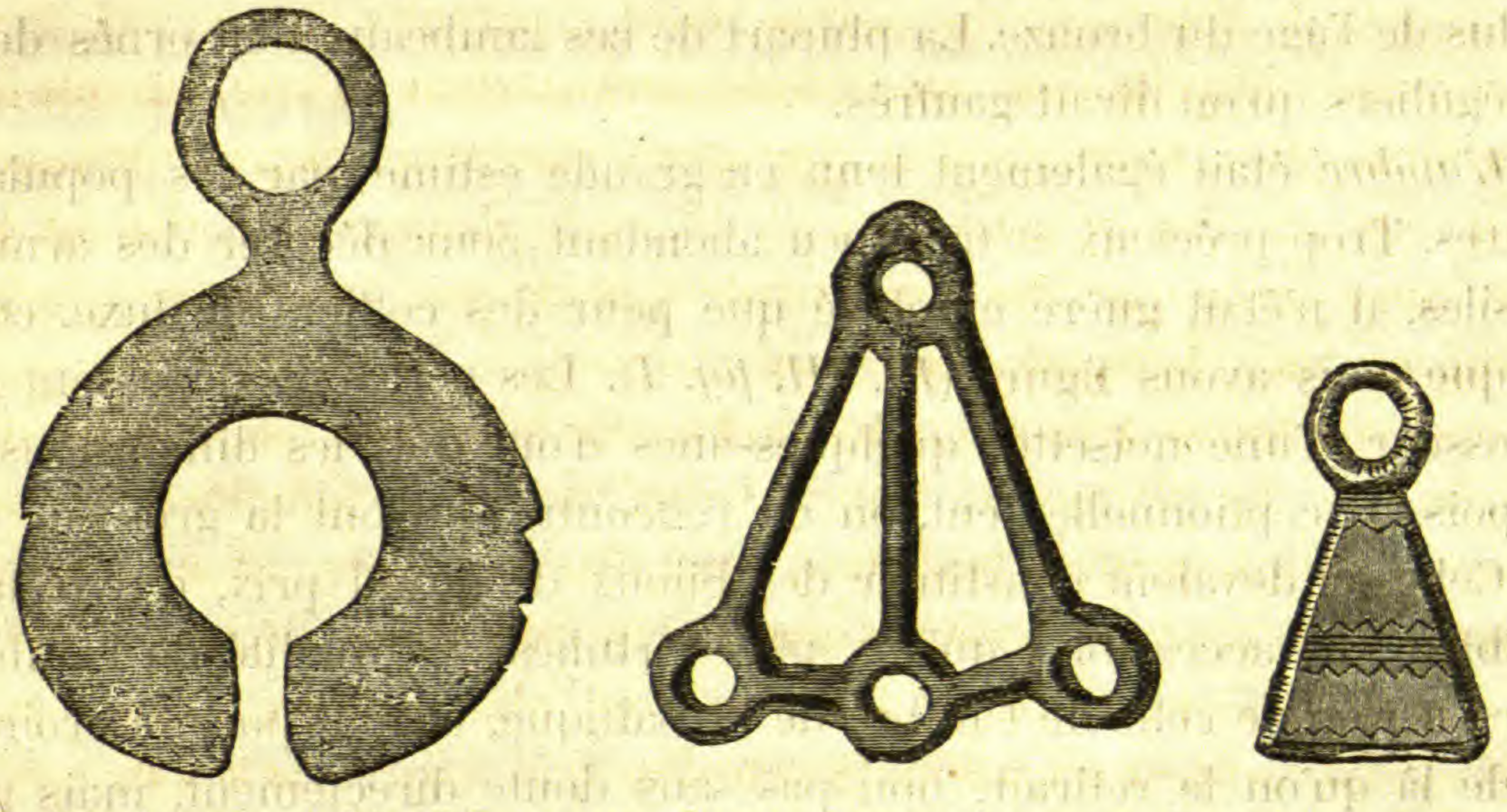
[1] Il existe des fibules de cette espèce au musée étrusque de Florence, mais elles sont moins fréquentes que celles à boudin. En revanche, la fibule la plus caractéristique de Villanova (fibule Gozzadini) fait défaut dans nos palafittes.

[2] V. Gross. Les habitations lacustres du lac de Bienne, Pl. III, fig. 12.

destination est purement ornementale. On trouve ces rouelles en assez grande abondance dans les tombeaux et les tumulus [1]; elles sont moins fréquentes dans les palafittes. Le fait que plusieurs sont munies d'une anse ou bélière (*Pl. III, fig. 8*), semble indiquer qu'elles étaient portées en suspension; d'autres sont munies d'appendices variés, voire même d'anneaux accessoires (*fig. 9*). S'agissant d'objets de fantaisie, il n'y a pas lieu de trop s'enquérir de leur usage. Il suffit de voir la profusion d'objets bizarres qui composent les pendeloques de certains cimetières de l'âge du bronze, de celui de Hallstatt, par exemple, pour demeurer convaincu qu'il n'existe, le plus souvent, aucun plan dans la combinaison et dans l'assemblage de ces hochets.

Les amulettes. — Il existe à côté des rouelles des pendeloques d'une forme plus sévère, munies également d'un anneau de suspension. Ce sont, d'ordinaire, des plaques triangulaires ornées de dessins, en général, simples (*fig. 49*); ou bien ce sont des triangles à jour, composés de plusieurs branches réunies.

Fig. 47. — Gr. 1/2. Fig. 48. — Gr. 1/2. Fig. 49. — Gr. 1/2.



A côté de ces triangles, nous devons mentionner d'autres plaques en forme de croissant, à bord aminci, également munies d'un anneau de suspension, les soi-disant demi-lunes en bronze (*fig. 47*). Ne pouvant assigner à ces objets un usage déterminé, et faute d'une meilleure interprétation, on les a envisagés comme des espèces de talismans. Ici encore, il est possible

[1] M. de Longperrier en a fait le sujet d'une notice fort intéressante. Revue archéologique 1867, Tome VIII, p. 313. Elles sont également très nombreuses dans les collections d'antiquités étrusques.

qu'une heureuse découverte nous mette sur la voie de la véritable destination de ces objets.

Les bijoux. — Parmi les objets qui paraissent avoir été particulièrement appréciés par les lacustres du bel âge du bronze, il faut citer :

1° *L'or.* Il en existe très peu dans les stations lacustres. Sous ce rapport, les palafittes sont bien moins privilégiées que les tombeaux et les tumulus, spécialement dans le Nord. Il est à remarquer, en outre, que les quelques objets qu'on a retirés de certaines stations, sont d'une minceur extrême, ensorte qu'ils ne représentent qu'un poids très minime. Il existe dans la collection Schwab quatre bagues en or, dont l'une est représentée *Pl. III, fig. 5.* Nous en possédons nous-même une semblable avec des ornements repoussés. La station de Mörigen a fourni à M. le Dr Gross le pendant d'oreille de *fig. 18*, qui est peut-être le bijou le plus remarquable que l'on ait retiré de nos lacs. On y a trouvé plus fréquemment des lambeaux de feuilles d'or très minces, qui étaient évidemment destinées à garnir et à décorer d'autres objets, peut-être des poignards, comme à Hallstatt, ou bien formaient des ceintures ou *zonas*, comme il en existe dans certains tumulus de l'âge du bronze. La plupart de ces lambeaux sont ornés de dessins réguliers qu'on dirait gaufrés.

2° *L'ambre* était également tenu en grande estime par les populations lacustres. Trop précieux et trop peu abondant pour décorer des armes ou ustensiles, il n'était guère employé que pour des colliers de luxe, comme celui que nous avons figuré (*Pl. III, fig. 1*). Les perles ne dépassent guère la grosseur d'une noisette; quelques-unes n'ont que les dimensions d'un petit pois. Exceptionnellement, on en rencontre qui ont la grosseur d'une noix. Celles-ci devaient constituer des bijoux de grand prix, qui n'étaient, probablement, accessibles qu'aux plus fortunés. La qualité de l'ambre ne diffère en rien de celle de l'ambre de la Baltique, et tout porte à croire que c'est de là qu'on le retirait, non pas sans doute directement, mais par la même voie commerciale que suivaient les autres objets de luxe, c'est-à-dire, probablement par-dessus les cols des Alpes. On sait que la présence de l'ambre a surtout été invoquée, lorsqu'on envisageait les Phéniciens comme les fournisseurs de cette matière. Aujourd'hui que nous savons que l'ambre était très abondant en Etrurie, au point d'être, selon M. le comte Gozzadini, à l'usage de toutes les classes, il n'est que naturel, quelle que soit son origine, de supposer qu'il est venu en Suisse par la Haute-Italie, comme les autres objets de parure.

Le verre. — Il n'existe guère que sous la forme de pâte opaque diversement colorée et façonnée en petites boules pour servir de perles de collier. Plusieurs de ces perles sont composées de zones alternativement bleues et blanches (*Pl. III, fig. 1*).

Le *verre transparent* est d'une excessive rareté. Nous n'en possédons qu'une petite perle de la grosseur d'une lentille, de couleur bleue, provenant de la station d'Auvernier; mais elle suffit pour fournir la preuve que le verre était connu à cette époque, comme il l'était dans le Nord de l'Allemagne, où l'on a trouvé des grains en verre bleu transparent dans plusieurs tumulus de l'âge du bronze. Cependant, nous aurions hésité à l'enregistrer dans le mobilier lacustre, si nous ne savions qu'il était d'un usage général parmi les Etrusques.

Objets indéterminés. Bâton de parade. — Nous croyons pouvoir ranger dans la catégorie des objets de luxe un fragment de cylindre ou bâton en bois très soigneusement poli et orné dans toute son étendue de dessins géométriques, qui rappellent à bien des égards les dessins des poteries et qui sont tout à fait dans le style de l'époque (*Pl. VI, fig. 6*). C'était probablement un objet de parade, peut-être un bâton de commandement. Il provient de la palafitte de Mörigen.

C'est à un insigne semblable qu'il faut rapporter le gros pommeau en bronze de Pl. I, fig. 10, dont la tige est creusée pour recevoir un manche. C'était probablement une sorte de sceptre à l'usage de ceux qui exerçaient l'autorité.

Umbo. — Au moment de terminer la description du mobilier lacustre, notre pêcheur nous a apporté un objet en bronze dont la nature et la signification nous échappent. Il a été pêché à la station d'Auvernier (lac de Neuchâtel). On dirait un casque en miniature, muni d'un large rebord. Il est difficile de se rendre compte de la destination d'un objet pareil, qui, jusqu'ici, n'a point d'analogue dans les collections d'antiquités. Nous nous sommes demandé, avec M. Ferd. Keller, à qui nous l'avons soumis, si ce n'est pas un bouton ou *umbo* de bouclier? Dans ce cas, il faudrait supposer que le bouclier, qui a disparu, était en bois ou en cuir et que les rivets en bronze, qui se sont seuls conservés, servaient à fixer l'umbo à la planche ou au cuir. Ces rivets sont à double tête, à l'instar de nos boutons de chemise, et la distance des deux disques indiquerait, dans ce cas, l'épaisseur du bou-

clier. Il se pourrait dès lors que les boutons doubles que nous avons décrits plus haut (p. 88), ne fussent que des rivets isolés destinés à cet usage [1].

Fig. 50. — Gr. 1/2.

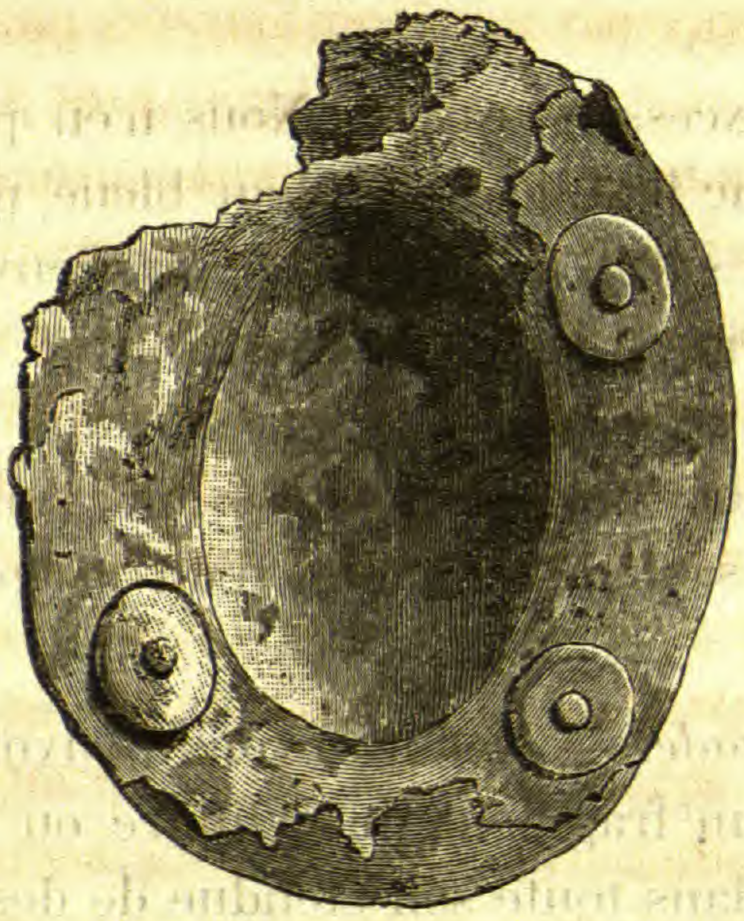


Fig. 50 a.

Hochets. — Mentionnons encore, pour terminer cette énumération, un objet que les fouilles de Mörigen viennent de mettre au jour : c'est une sorte de capsule en terre cuite, tantôt globulaire, tantôt à angles arrondis, ornés de dessins concentriques autour des saillies et ressemblant beaucoup à ces jouets que l'on désigne sous le nom de *hochets*. L'intérieur contient des grains d'argile qui font un petit bruit lorsqu'on agite la capsule. Il est difficile de leur assigner une destination pratique. Jusqu'à meilleur informé, nous ne pouvons y voir autre chose que des jouets d'enfants. Les originaux se trouvent au musée de Berne.

CHAPITRE XVI

LA FABRICATION DU BRONZE

Maintenant que nous avons passé en revue le mobilier des populations du bel âge du bronze, nous avons à nous demander quels objets on était

[1] Nous devons dire, cependant, que le fameux bouclier étrusque du musée de Florence n'a pas d'umbo semblable. Il est vrai qu'il est en bronze battu et qu'il date d'une époque que nous supposons postérieure. Les boucliers figurés sur le célèbre vase de la Certosa, de Bologne, sont également dépourvus d'umbo.

parvenu à fabriquer dans le pays, et quels sont ceux pour lesquels on était tributaire de l'étranger. Nous avons vu plus haut qu'il ne peut exister de doute à l'égard de la poterie, qui est essentiellement indigène, bien qu'ayant été influencée du dehors, en ce qui concerne sa décoration. On peut en dire autant de bon nombre d'ustensiles en métal, dont l'indigénat est attesté par les moules. Il y a longtemps qu'on a connaissance de moules préhistoriques dans les tombeaux et les cimetières de l'âge du bronze. M. Linderschmidt[1] en décrit de trois espèces, tous destinés à couler du bronze, savoir: des moules en argile, des moules en pierre et des moules en métal. Ces objets étaient relativement rares dans les palafittes, et jusque dans ces derniers temps, on n'en connaissait que quelques échantillons, dont le plus remarquable est un moule de hache en bronze, trouvé par M. Forel dans la palafitte des Roseaux, près de Morges. Plus tard, les palafittes des Eaux-Vives et celle de la station de Mörigen en ont fourni un certain nombre. Il existe aujourd'hui, au musée de Chambéry, au musée cantonal de Genève, dans les collections de M. le Dr Gross, de M. Otz et dans la nôtre, toute une série de moules dont nous croyons utile de figurer les principaux types; les uns sont en argile, les autres en grès molassique. Cette dernière roche se prêtait admirablement à cet usage, grâce à sa consistance et à sa nature réfractaire. Pour les objets qui ne sont façonnés que d'un côté, comme les faucilles, par exemple, il suffisait de creuser dans la roche la partie modelée (*Pl. VI, fig. 5*). On la recouvrait ensuite d'une pierre unie et le moule était prêt. Le même procédé s'appliquait, sans doute, aussi à d'autres outils simples, tels que ciseaux, certains stylets, et aux lames de couteaux (*Pl. VI, fig. 1*). C'était la méthode la plus primitive et celle qui était aussi appliquée le plus généralement. Il n'est pas inutile de faire remarquer, à cette occasion, que des moules semblables, mais en schiste micacé, se rencontrent parmi les objets trouvés par M. Schliemann[2] au milieu des décombres de l'ancienne Troie. Ce n'est pas trop s'aventurer que de supposer que ce procédé de moulage si simple a été inventé spontanément dans diverses contrées, dès qu'on est parvenu à fondre et à couler le métal.

Lorsqu'il s'agissait d'objets plus compliqués, on avait recours, soit au moule en bronze, soit au moule d'argile, ainsi pour les couteaux à douille

[1] Alterthümer unserer heidischen Vorzeit, Band II, Heft XII, Tab. 1.
[2] Trojanische Alterthümer, Tab. 21, 22, 82 et 83.

(*Pl. VI, fig. 2*). La douille, qui fait corps avec la lame, était obtenue au moyen d'un cône en argile, autour duquel se répandait le métal fondu. Le moule ainsi façonné était ensuite revêtu d'une chemise également en argile, dont les contours s'aperçoivent sur l'exemplaire figuré, et qui avait pour but d'en augmenter la solidité.

D'où les lacustres retiraient-ils la matière première du bronze, le cuivre et l'étain? On sait qu'il existe dans plusieurs vallées du Valais, spécialement dans le Val-de-Torrent, des mines de cuivre dont l'exploitation paraît remonter assez loin. On en connaît de plus importantes dans les vallées alpines du Piémont. Cependant, il ne nous est pas démontré que ce soit de là que venait le cuivre employé dans le bronze lacustre. Puisque nous avons admis un commerce régulier entre les deux versants des Alpes, il nous paraît naturel de le faire intervenir pour la fourniture du cuivre, au même titre que pour celle de l'étain, que l'on devait en tout cas retirer de l'étranger, puisqu'il ne se trouve pas dans les Alpes. Il est vrai, que jusqu'ici, les palafittes ont fourni fort peu de lingots. Nous n'en possédons pas de cuivre et, en fait d'étain, nous ne connaissons qu'une seule petite barre provenant d'Estavayer, et qui se trouve au musée cantonal de Fribourg.

Les creusets. — Du moment qu'on coulait du bronze, on devait posséder des creusets pour en fondre les éléments, et comme ils doivent nécessairement être en matière résistante, on peut s'attendre à en retrouver dans les stations qui renferment des moules. En effet, nous avons vu récemment un petit creuset provenant de la station de Mörigen. Il est en matière réfractaire, composé d'une sorte de grès, en forme de petit cornet de tout point semblable aux creusets de nos fondeurs modernes. Le lac de Neuchâtel, de son côté, a fourni de plus grands creusets, composés d'une sorte de pierre amphibolique, qui ont conservé des restes de la fonte. Il en existe plusieurs dans notre collection.

CHAPITRE XVII

COMPARAISON ENTRE LE MOBILIER DES TUMULUS ET CELUI DES PALAFITTES

Après avoir constaté la conformité d'usage qui a dû exister entre les populations lacustres de l'âge du bronze et celles dont les dépouilles se rencontrent dans les tombeaux, il nous reste à indiquer les points sur lesquels il y a discordance, ou à l'égard desquels la concordance n'est pas complète.

Objets qui font défaut dans les tumulus.

1° La principale différence se révèle dans la céramique, en ce sens que les vases à base conique, si caractéristiques des stations lacustres, font à peu près complétement défaut dans les tumulus.

2° C'est pour la même raison qu'on n'y rencontre pas de ces torches ou anneaux en terre, apanage des stations du bronze lacustre.

3° Un autre objet qui fait également défaut dans les tumulus, ce sont les croissants lacustres (voy. p. 35), dans lesquels on a reconnu des chevets sur lesquels on appuyait la tête, pour protéger la coiffure pendant le sommeil. Si c'est là la véritable explication, on comprend qu'on se soit dispensé d'en doter les morts.

Les disques en pierre (page 46) sont également absents dans les tumulus. A plus forte raison n'a-t-on pas doté les morts des engins du ménage, tels que moulins et pilons.

Objets des tumulus qui n'ont pas encore été trouvés dans les palafittes.

1° Jusqu'ici les palafittes de nos lacs n'ont fourni aucune de ces grandes épées en fer, à soie plate, à rivets en bronze et à arêtes médianes, qui tiennent en quelque sorte le milieu entre les épées de bronze et celles de la Tène, et dont on vient de découvrir plusieurs échantillons dans les tumulus de la Côte-d'Or [1].

2° Nous n'y avons pas non plus rencontré ces grands vases ou marmites en bronze dont on dotait fréquemment les mausolées, et dont nous possédons un échantillon remarquable, provenant du tumulus des Favargettes, au Val-de-Ruz, non plus que des cistes cerclées à la façon étrusque, dont il existe un magnifique exemplaire au musée de Berne, ni de ces vases encore plus remarquables à la façon de celui de Græchwyl.

3° Nous n'avons pas constaté dans nos palafittes la présence de ces brassards élégants en bronze battu, d'un travail souvent très soigné, comme il en existe dans les tombelles aussi bien que dans les tumulus de notre voisinage.

4° Les grands bracelets en bois plus ou moins carbonisé qu'on trouve

[1] Al. Bertrand. Le tumulus gaulois de la commune de Magny-Lambert. Mémoire de la Société des antiquaires de France, Tome XXXIV.

assez fréquemment dans les tumulus du Jura, et que l'on a quelquefois rencontrés entourant l'avant-bras du défunt, sont également étrangers aux palafittes, ces dernières n'ayant fourni jusqu'à présent que d'étroits anneaux en bois, qui ont aussi, sans doute, servi de parure, mais qui sont, cependant, bien différents.

5° Les grelots, dont il existe un certain nombre provenant de tombeaux et de tumulus, sont également étrangers au mobilier des palafittes.

6° Il en est de même de ces bracelets avec extrémités enroulées en spirale plane, qui sont fréquents en Hongrie et qu'on vient également de découvrir dans les tumulus de la Côte-d'Or.

7° Les palafittes n'ont pas non plus fourni de diadèmes en bronze, ni de ces soi-disant disques de chasteté formés de cercles concentriques en bronze reliés par de petites traverses, et que les uns ont pris pour des boucliers, tandis que d'autres pensent qu'ils faisaient partie de la toilette des femmes. (Voir G. de Bonstetten. Recherches, Pl. VIII.)

8° Nous avons vu que l'or n'est pas étranger aux palafittes, mais il est limité à de très petits objets, tels que pendants d'oreille et pendeloques; par contre, il n'existe pas d'objets en or massif, non plus que des parures complètes.

9° *L'æs rude* n'a pas encore été signalé dans les palafittes, non plus que dans les tumulus. Il en résulte que le commerce avec l'ancienne Etrurie était limité aux échanges et que la monnaie primitive n'avait pas cours de ce côté-ci des Alpes, bien qu'elle fût très abondante dans l'Etrurie septentrionale.

Nous ne voudrions pas conclure des données qui précèdent, que l'absence de certains objets dans les palafittes et leur présence dans les tumulus ou vice-versa, constituent un caractère de race ou d'époque ou fournissent un critérium quelconque. Nous croyons au contraire, d'après les expériences de ces dernières années, que toutes ces lacunes finiront par se combler et qu'il n'y aura plus entre les tombeaux et les résidus des cités lacustres que la différence qu'il faut s'attendre à trouver entre la demeure des vivants et le séjour des morts.

En mentionnant ces différences, notre but ne peut donc être que d'appeler l'attention sur ce manque de concordance, dans la prévision de le voir disparaître de plus en plus, à mesure que les fouilles se multiplieront.

C'est à dessein que, dans cet exposé comparatif, nous nous sommes limités

au mobilier lacustre, à celui des tombes et des tumulus de notre pays. Un jour viendra, et il n'est peut-être pas très éloigné, où l'on procédera à une étude comparative non moins détaillée entre le mobilier du bel âge du bronze sur les deux versants des Alpes, soit entre l'Helvétie et l'ancienne Etrurie. Après cela, il y aura lieu de rechercher jusqu'à quel point il existe une concordance entre la culture du bel âge du bronze et celle qui se trahit par le résultat des fouilles entreprises sur l'emplacement de l'ancienne Troie; en d'autres termes, entre la civilisation dite pélasgique et celle que nous attribuons aux anciens Etrusques et aux populations lacustres. Ajoutons cependant que, sur les côtes de l'Asie mineure, le bronze paraît avoir été remplacé par le cuivre.

Par les considérations qui précèdent, nous croyons avoir suffisamment circonscrit le bel âge du bronze lacustre, pour n'avoir pas à craindre de nouvelles méprises, même si l'on venait à démontrer que le bronze a de nouveau repris faveur à une époque subséquente. Cette observation nous est suggérée par la découverte qu'on vient de faire, dans le lit de la Thielle, de marmites, poêlons, cruches, qui sont, sans exception, en bronze; mais qui, par leur forme et leur style, n'en rappellent pas moins une époque tout à fait différente, probablement l'âge gallo-romain. Les marmites sont munies d'anses en fer, à l'instar de celles de la station gallo-romaine de la Tène (au musée Schwab), et la cruche, d'une forme élégante, présente une particularité qui n'existe pas dans les palafittes du bel âge du bronze : c'est d'avoir l'anse fixée à la panse au moyen d'une soudure; elle est en outre munie à sa base de petits cubes en étain, tout autant de particularités qui l'excluent du bel âge du bronze dont nous traitons. [1]

CHAPITRE XVIII

CONCLUSION. — LA RACE DE L'AGE DU BRONZE

Nous avons maintenant à examiner quelle était cette race du bronze qui, au milieu de ses chétives cabanes, était arrivée à un degré de culture

[1] Ces bronzes proviennent probablement d'un ancien gué de la Thielle. Il est à désirer que ces objets, déjà nombreux, fassent le sujet d'une publication prochaine, qui sera d'un intérêt réel.

aussi remarquable que celui qui est attesté par l'exposé qui précède. On se rappelle qu'au début des études sur les populations lacustres, un de nos collègues en archéologie, feu M. Troyon, avait émis l'opinion que chacun des trois âges, de la pierre, du bronze et du fer, était représenté par une population à part. Les peuplades de l'âge du bronze étaient censées avoir envahi le sol de la Suisse en remontant le Rhône, et en avoir refoulé les populations de l'âge de la pierre, et, comme à cette époque on n'avait pas encore constaté des objets en bronze lacustre dans la Suisse orientale, on admettait que les conquérants n'avaient pas pénétré au-delà des lacs du Jura. Cette délimitation ne s'étant nullement vérifiée, on a dû y renoncer, ainsi qu'à toutes les conséquences qu'on avait essayé d'en tirer. Nous savons aujourd'hui que les palafittes du bronze ne sont pas limitées à la Suisse occidentale; elles ont été retrouvées au lac de Sempach, aux lacs de Zurich et de Constance. Nous les avons même constatées dans les lacs de la Bavière, et, tout récemment, on les a poursuivies jusque dans les lacs de l'Autriche. Rien n'indique que la substitution du bronze à la pierre soit l'effet d'une conquête ou d'un envahissement de races étrangères. Tout porte au contraire à supposer qu'il s'agit ici d'un progrès lent et graduel, que les nouveaux outils et ustensiles, ainsi que les armes en métal, ont été introduits d'abord en petit nombre par le commerce, et que petit à petit les populations lacustres, à mesure qu'elles comprenaient les avantages des objets métalliques, se sont appliquées à fabriquer elles-mêmes les plus essentiels.

L'amélioration apportée dans l'économie des peuplades lacustres par l'introduction du métal, n'est donc pas le résultat d'une conquête; ce n'est qu'une étape dans le développement général des populations de la Suisse à cette époque. Nous tenons d'autant plus à le constater, par l'étude des ustensiles, que le fait coïncide parfaitement avec les données plus positives résultant de l'étude des squelettes de ces différentes époques.

Lors de la publication de l'ouvrage de MM. Rütimeyer et His sur la craniologie helvétique, on ne possédait que quelques rares crânes lacustres. Ceux de l'époque du bronze laissaient particulièrement à désirer, car ils se bornaient à un crâne d'enfant et à une portion de crâne d'adulte, les deux faisant partie de notre collection. Malgré cette pénurie de matériaux, les éminents auteurs de la craniologie helvétique n'en avaient pas moins conclu que les hommes des palafittes du bronze étaient de même race que leurs prédécesseurs de l'âge de la pierre polie. Dès lors, les fouilles de Möri-

gen et d'Auvernier nous ont fait connaître plusieurs crânes complets, qui ne font que confirmer cette manière de voir.

La célèbre station de l'âge du fer de la Tène a aussi fourni son contingent, et il se trouve que le crâne que l'un de nous y a recueilli, a des affinités non moins frappantes avec ceux du bel âge du bronze. On en jugera par les mesures suivantes, que nous devons à l'obligeance de l'éminent anthropologiste de l'université de Fribourg en Brisgau, M. le professeur Ecker. Pour plus de facilité, on a placé les mesures des deux crânes en regard sur deux colonnes.

Mesure comparative des crânes de l'âge du bronze et de l'âge du fer.

(en centimètres)

		Crâne de Mörigen (bronze).	Crâne de la Tène (fer).
1°	Longueur	18,7	18,1
2°	Développement de la voûte du crâne	37,0	36,0
	Longueur du frontal	12,5	13,0
	Longueur du pariétal	12,0	12,0
	Longueur de l'occiput	12,5	11,0
3°	Plus grande largeur	14,4	14,7
	Largeur du front	12,0	12,5
	Largeur de la partie pariétale	14,1	14,2
	Largeur de la partie occipitale	12,6	12,7
4°	Hauteur verticale	14,2	14,5
	Hauteur totale	13,8	
5°	Circonférence horizontale	51,0	51,0
6°	Face:		
	Hauteur	11,7	
	Longueur	12,7	
	Index céphalique	77,0	81,2

Ce sont bien là, on le voit, les dimensions ordinaires que MM. Rütimeyer et His attribuent à leur type de Sion; c'est le crâne mésaticéphale qui se retrouve également dans les tumulus du Midi de l'Allemage (Hügelgräber). Les os de la face sont très développés. La mâchoire est légèrement prognathe et les alvéoles sensiblement obliques. Les orbites sont grandes et car-

rées [1]. Le trou occipital est sensiblement ovale; sa distance du bord postérieur de l'occiput n'est que de 35 millimètres. Enfin, nous avons aussi pu, grâce à l'état de conservation de notre crâne de Mörigen, mesurer sa capacité, que nous avons trouvé être de 1470 centimètres cubes, par conséquent, un peu inférieure à la capacité moyenne des crânes étrusques qui, d'après M. Montegazza, est de 1490 centimètres et sensiblement plus faible que celle des Romains, qui, d'après le même anthropologiste, est de 1524 [2].

Entre les deux crânes de Mörigen et de la Tène, la différence n'est certainement pas plus grande qu'elle ne l'est de nos jours entre deux individus de la même race. Cependant, s'il fallait distinguer entre les deux, nous ferions remarquer qu'il y a tendance au progrès dans le crâne de la Tène, en ce qu'il s'éloigne un peu plus de la dolychocéphalie, puisque son index céphalique est de 81, 2, tandis que celui du crâne de Mörigen n'est que de 77,0; en d'autres termes, la largeur est à la longueur comme 81 à 100 [3], au lieu de 77 à 100. La longueur du frontal est aussi un peu plus considérable dans le crâne de la Tène (13 contre 12,5), tandis que celle de l'occiput est moindre (11 contre 12,5). Les arcades sourcilières sont un peu moins renflées et partant la glabelle ou dépression frontale un peu moins accentuée. Enfin, les dents sont un peu moins obliques. Remarquons encore que la courbe très brusque et presque rectangulaire que MM. Rütimeyer et His avaient signalée dans un crâne incomplet d'Auvernier (le seul crâne adulte authentique que l'on connût alors de l'âge du bronze), se retrouve aussi, quoique à un moindre degré, dans le crâne complet de Mörigen *(Pl. VII, fig. 2)*.

Il y a loin, cependant, de ces différences à celles qui existent entre les

[1] Il ne nous est pas possible de déterminer la stature des gens de l'âge du bronze, attendu que nous ne possédons encore, en fait de squelette, que des os d'enfant. En revanche, les membres ne font pas défaut à l'âge du fer. La station de la Tène en particulier nous a fourni toute une série d'os de jambe et de bras, pour la plupart de grande dimension (les fémurs mesurent 42 centimètres de longueur). Or, pour peu que la concordance que nous avons constatée entre les crânes des deux stations (de Mörigen et de la Tène) se confirme à l'égard du squelette, la race aurait été robuste et plutôt de grande que de moyenne taille.

[2] Nous avons mesuré comparativement la capacité d'un crâne de l'amphithéâtre d'anatomie de Paris, qui nous a donné 156 centilitres.

[3] Un crâne d'enfant de la station de Mörigen, de 6 ans environ, qui se trouve en notre possession, présente à peu près les mêmes proportions, son index céphalique étant de 80,2 à 100. Un second crâne d'enfant de la même station, appartenant à M. le professeur Dor, de Berne, est beaucoup plus allongé: son index céphalique est de 71,3. Voyez Notiz über drei Schädel aus den Schweizerischen Pfahlbauten. Berne 1873.

diverses races qui sont aujourd'hui admises. L'index céphalique, en particulier, oscille entre des limites relativement insignifiantes, si l'on considère que, d'après MM. Rütimeyer et His, cet index peut varier, dans le type de Sion, de 74 à 82. Nous n'éprouvons, dès lors, aucune hésitation à rapporter le crâne de la Tène aussi bien que celui de Mörigen, à l'ancienne race qui a occupé notre sol dès l'époque de la pierre polie.

Conséquences de l'étude des crânes.

Si les habitants des palafittes de la Tène sont de même race que ceux de Mörigen, comment concilier la différence profonde qu'accuse leur mobilier ? Qu'il nous soit permis d'intercaler ici une observation générale. L'histoire de l'humanité, comme celle de la nature, a traversé des crises diverses. Son développement n'a pas toujours été normal; il a été sujet à des perturbations, mais celles-ci sont l'exception et non la règle. Quelque fréquentes qu'aient été les migrations des peuples, quelque violentes qu'aient été leurs luttes, il est cependant rare que les races vaincues aient été complétement anéanties. Le plus souvent elles ont persisté, tout en subissant le joug des envahisseurs. Si quelquefois les vainqueurs ont été implacables et ont fait disparaître jusqu'à la langue des vaincus, comme cela a eu lieu de la part des Arabes envers les Numides, ou de la part des Allemanni à l'égard des populations de la Suisse orientale, il n'en est pas moins vrai que, dans la règle, c'est l'élément indigène qui a prévalu, quoique vaincu. Nous en avons un exemple frappant dans notre Suisse romande, qui fut conquise par les Burgondes, mais qui n'en a pas moins conservé sa langue et ses mœurs locales. De même, les Celtes de la Grande-Bretagne n'ont pas été complétement absorbés, bien qu'ils aient passé successivement sous la domination des Anglo-Saxons et des Normands. [1]

Que si maintenant nous appliquons cette théorie aux populations lacustres, il s'ensuit qu'il y a eu continuité de race, en dépit des péripéties et

[1] Si la thèse que nous soutenons ici est fondée, elle ne manquera pas de trouver d'ultérieures applications. Selon nous, il n'est rien moins que certain que les Aryas eux-mêmes, à qui nous attribuons l'introduction des néphrites, furent les premiers occupants de notre sol. Il est probable, au contraire, qu'en prenant possession de l'Europe, ils y trouvèrent déjà des populations indigènes qu'ils n'eurent pas de peine à subjuguer, mais qui n'en continuèrent pas moins d'exister à côté d'eux, peut-être même en nombre supérieur, quoique vaincues et soumises. L'histoire des peuples primitifs nous offre plus d'un exemple pareil. Ces indigènes se rattachaient peut-être aux Troglodytes de Tayingen, contemporains des mammouths et de l'ours des cavernes.

des perturbations les plus diverses. Si les crânes de la Tène sont, par leurs caractères anatomiques, identiques avec les crânes du bel âge du bronze, on devra en conclure qu'ils appartiennent, eux aussi, à cette race que les anciens confondaient avec toutes les populations du Nord de l'Europe, sous le nom de *Celtes*, et que Polybe avait bien soin de distinguer des Gaulois, qui ne comprenaient, de son temps, que les populations des deux versants des Alpes, et nullement celles de la France actuelle, ni de la plaine suisse, comme l'a démontré M. Al. Bertrand.

D'un autre côté, s'il est vrai que les armes de la Tène n'ont rien de commun avec celles du bel âge du bronze, elles sont, en revanche, identiques avec celles qu'on a retirées des fouilles d'Alise-Sainte-Reine; elles sont de plus accompagnées de monnaies indigènes et romaines qui permettent d'en déterminer l'âge d'une manière rigoureuse; elles nous reportent à la moitié du premier siècle de notre ère (d'Auguste à Claude).

Aussi longtemps que l'on n'avait d'autre criterium que les armes et le mobilier, savoir: d'une part, le bronze, de l'autre, le fer; d'une part, les courtes et élégantes épées en bronze, de l'autre, les glaives en fer à grande poignée, rien n'était plus naturel que de recourir à une invasion, qui était censée avoir remplacé la race du bronze, que l'on se représentait petite et chétive, par la grande et robuste race du fer. Mais voici la conformation des crânes qui vient donner un démenti à cette interprétation, en nous représentant les populations des deux âges comme identiques. S'il en est ainsi, comment se rendra-t-on compte du changement qui s'est opéré dans le mobilier, l'armure et, probablement, le régime social de nos prédécesseurs? Est-il besoin pour cela d'un bouleversement général? Et à supposer que la région de nos lacs n'ait pas été à l'abri d'invasions pendant la période, assez considérable en tout cas, qui s'est écoulée entre l'époque de Mörigen et celle de la Tène, et que ce soient d'autres peuples (peut-être ces anciens Gaulois des Alpes dont parle Polybe) qui aient introduit et popularisé le fer, il ne s'ensuivrait pas nécessairement qu'il y eut déplacement ou anéantissement de race. Il se pourrait encore, même dans cette hypothèse, que l'individu de la Tène qui nous a légué son crâne ait appartenu à la race indigène, qui, bien que vaincue, n'en aurait pas moins persisté dans son genre de vie et ses habitudes nationales, en continuant à se construire des cabanes sur l'eau. Ici, le fait important n'est pas la conquête, à supposer qu'elle ait eu lieu, mais l'introduction de nouveaux procédés tech-

niques. Nous nous trouvons en présence d'une de ces évolutions de la culture humaine qui peuvent avoir pour résultat de modifier toute l'économie d'un peuple, en mettant à sa disposition des ressources et des moyens de défense qu'il n'avait pas auparavant. Telle avait été déjà l'invasion du bronze au milieu des populations de l'âge de la pierre, telle devait être l'invasion du fer au milieu des populations du bel âge du bronze.

En effet, si l'introduction du bronze avait été un événement pour les populations de l'âge de la pierre, l'introduction du fer, à plus forte raison, devait-elle produire une sorte de révolution, du moment où il fut généralement adopté. Ce n'est pas, nous le répétons, que les stations du bel âge du bronze soient complétement dépourvues de fer. Nous avons vu au contraire, plus haut, qu'elles le connaissaient et l'appliquaient sous différentes formes, mais toujours comme métal exceptionnel ou même précieux. Il en est de même dans les tombeaux et cimetières de la Séquanie, du Valais, de la Tarentaise. Le véritable rôle du fer ne commence qu'à partir du moment où il devient usuel. Les anciens Gaulois de la Cisalpine paraissent, sous ce rapport, avoir devancé les Celtes, puisqu'ils étaient déjà munis d'épées en fer quand ils prirent Rome en 390. C'est leur civilisation qui a prévalu avec le concours de l'influence romaine, de même que, précédemment, le commerce étrusque avait modifié complétement la physionomie de l'âge de la pierre.

On explique ainsi comment il se fait qu'à l'époque du bronze les épées ont toutes une très petite poignée, tandis que celle des épées de l'âge du fer est beaucoup plus grande. Du moment qu'il est établi qu'à l'âge du bronze les fournisseurs étaient les Etrusques ou les Ombriens, il n'est pas surprenant que nous retrouvions chez nous les formes et les dimensions en usage dans l'Etrurie, car nous savons que ce peuple affectionnait les formes exiguës, comme de nos jours les Hindous, dont les épées ont aussi de très petites poignées. Il n'y aurait même rien d'extraordinaire à supposer qu'on eût continué à imiter ces formes dans la fabrication indigène.

Plus tard, après la chute des Etrusques, quand les Romains et leurs anciens alliés les Gaulois prirent leur place dans l'industrie, ce furent *leurs* épées et *leurs* ustensiles qui servirent de modèles. L'épée en fer à grande poignée aurait ainsi succédé à l'épée en bronze, comme en d'autres temps le fusil à percussion, et plus tard celui à magasin, ont succédé au fusil à pierre.

La station de la Tène représenterait ainsi l'élément indigène sous l'influence romaine et gauloise, tandis que les stations du bel âge du bronze le représenteraient sous l'influence étrusque ou orientale. Mais la population serait demeurée foncièrement la même. Nous aurions dès-lors trois grandes phases dans l'histoire de l'ancienne Helvétie: une première, la phase celtique pure, représentée par l'âge de la pierre; la seconde, représentée par l'âge du bronze, et la troisième, ou phase gallo-celtique, représentée par les stations du fer.

EXPLICATION DES PLANCHES

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

PLANCHE I. — USTENSILES. (P. 73 et suiv.)

Fig. 1. Rasoir de la palafitte de Mörigen. Il se pourrait qu'on eût employé à cette fin un bracelet hors d'usage. Les ornements sont les mêmes que ceux du grand bracelet de Pl. III, fig. 18. — Collection de M. le Dr Gross. (P. 25.)

» 2. Autre rasoir également orné de dessins un peu différents. L'entaille du dos pour l'index est très prononcée. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 2*a*. Coupe pour montrer la minceur de la lame.

» 3. Rasoir de forme particulière avec deux moulures longitudinales au milieu et une au bord supérieur. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 4. Rasoir normal avec une anse à la tige et une entaille très prononcée pour l'index. — Collection de M. le Dr Gross.

» 4*a*. Coupe du rasoir de fig. 4.

» 5. Gouge en bronze très dur, de couleur claire, de la palafitte de Mörigen — Collection de M. le Dr Gross.

» 6. Petit bol en bronze de forme élégante avec moulures parallèles, au bas, à la panse et au bord supérieur. Le bord est percé de deux trous de suspension. Echantillon unique de la palafitte de Mörigen. — Musée Schwab.

» 7. Gros ciseau massif, orné de carènes longitudinales et de bourrelets circulaires autour de la douille. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 7*a*. Le même vu d'en haut pour montrer la douille.

» 8. Tasse en bronze battu avec une anse fixée par des rivets. Exemplaire unique. De la palafitte de Mörigen. — Musée Schwab.

» 9. Marteau à face carrée, façonné du reste à la manière des haches avec doubles ailerons et une anse. N'est peut-être qu'une hache usée. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 9*a*. Le même vu d'en haut pour montrer la disposition des oreillettes et de l'anse.

Fig.10. Grand bouton ou pommeau de sceptre muni d'une tige avec douille, destinée à recevoir un bâton. De la palafitte de Mörigen. — Musée Schwab.

» 11. Tranchet à lame en croissant, avec une tige massive, percée à jour et une boucle terminale; probablement un instrument à couper le cuir. De la palafitte de Mörigen. — Notre collection.

» 11*a*. Le même tranchet vu d'en haut pour montrer la minceur de la lame relativement au manche.

PLANCHE II. — USTENSILES.

Fig. 1. Scie en bronze, grand échantillon de la palafitte de Nidau. — Musée Schwab.

» 2. Lame mince ornée de nombreuses gravures sur les deux faces, avec une boucle de suspension. De la palafitte de Mörigen. — Notre collection.

» 3. Spatule à deux tranchants avec une arête mousse au milieu; la soie est très robuste. Ce pourrait être la pointe d'une javeline. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 3*a*. Profil de fig. 3 pour montrer l'épaisseur de la soie.

» 4. Couteau à douille, de la palafitte de Colombier. — Notre collection.

» 4*a*. Contour de la douille.

» 5. Couteau à soie, remarquable par sa lame très ornée. De la palafitte d'Auvernier. — Notre collection.

» 5*a*. Profil de fig. 5, pour montrer que le dos est également orné.

» 6. Couteau à dos renflé et à lame cambrée, à la façon des yatagans. La soie se termine par une boucle destinée à recevoir un rivet qui est ici conservé. De la palafitte de Corcelettes. — Notre collection.

» 6*a*. Profil de fig. 6 montrant l'épaisseur du dos.

» 7. Couteau dans lequel la lame et le manche sont d'une seule pièce. Le couteau est muni d'une boucle de suspension. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 8. Petit couteau à lame cambrée, sans soie, la lame se fixant au manche au moyen d'une entaille à sa naissance. De la palafitte de Mörigen. — Notre collection.

» 8*a*. Profil de fig. 8.

» 9. Couteau emmanché dans un manche de bois de cerf. On voit à la naissance de la lame quatre anneaux bleus en guise de décors. Ces anneaux sont en fer. De la station de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 10. Grand couteau emmanché dans un andouiller de cerf. C'est jusqu'ici le

plus grand exemplaire connu. A l'inverse du N° 9, la lame est emmanchée dans le gros bout de l'andouiller. De la station de Mörigen — Collection de M. le Dr Gross.

PLANCHE III. — OBJETS DE PARURE. (P. 81 et suiv.)

Fig. 1. Bracelet composé d'éléments multiples enfilés dans un fil de bronze, tels que petites torsades en bronze et perles en pâte de verre, les unes bleues, les autres brunes. De la station de Nidau. — Musée Schwab.

» 2. Fibule massive en bronze d'une forme particulière, dont les analogues se trouvent dans la collection étrusque de Bologne. De la station de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 3. Fibule à boudin d'une forme gracieuse. C'est la première et la seule fibule en bronze de ce type que l'on connaisse. Elle est, par contre, très fréquente à l'âge du fer. De la station de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 4. Fibule massive du même type que fig. 2. L'ardillon s'étant brisé à sa naissance, il paraît avoir été réparé au moyen d'un fil de bronze qui enserre tout l'anneau. De la palafitte de Mörigen. — Notre collection.

» 5. Boucle d'oreille en or, dont la suspension est formée d'un fil tordu. De la station de Mörigen. — Musée Schwab.

» 5*a*. La même boucle vue par le côté large.

» 6. Bouton double en bronze, ayant peut-être fait l'office de rivet pour fixer des pattes à l'umbo du bouclier (p. 92). De la palafitte de Cortaillod. — Notre collection.

» 7. Bracelet en bronze battu, orné de dessins non seulement à l'extérieur, mais aussi à l'intérieur, ce qui semble exclure l'idée que ces objets étaient garnis de bois en dedans. De la palafitte d'Auvernier. — Notre collection.

» 8. Rouelle divisée par huit rayons partant d'un anneau central et munie d'une belière de suspension. De la station de Mörigen. — Musée Schwab.

» 9. Autre rouelle munie d'anneaux accessoires sur son pourtour. De la station de Mörigen. — Musée Schwab.

» 10. Bracelet en bronze composé de deux fils tordus et d'un fil lisse. De la palafitte d'Auvernier. — Notre collection.

» 11. Bracelet massif orné de dessins gravés. De la palafitte du Moulin de Bevaix, au lac de Neuchâtel. — Notre collection.

» 12. Anneau de cou massif, à section carrée; les extrémités sont recourbées en formes de boucles. De la palafitte de Colombier.— Notre collection.

Fig. 13. Bracelet massif; les extrémités sont gracieusement entrelacées. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 14. Boucle d'oreille torsée à laquelle est suspendu un fragment d'ocre. De la palafitte de Mörigen. — Musée Schwab.

» 15. Bracelet creux en bronze rouge garni à ses deux extrémités, ainsi qu'au milieu, de bandelettes jaunes et bleues, les jaunes étant de bronze dur, les bleues de fonte de fer. De la palafitte de Mörigen. — Musée de Berne où se trouve la paire. (P. 58.)

» 15*a*. Extrémité du bracelet vu de face, pour montrer l'incrustation.

» 16. Bague en bronze, les extrémités se débordant pour s'adapter à tous les doigts. De la palafitte d'Auvernier. — Notre collection.

» 16*a*. La même bague vue de profil.

» 17. Pendant d'oreille portant une petite pendeloque à double spirale en bronze. De la palafitte d'Auvernier. — Notre collection.

» 18. Pendeloque en double spirale en or. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 19. Grand bracelet, l'un des échantillons les plus complets qui existent, avec les disques caractéristiques reliés par des faisceaux de lignes. De la palafitte de Mörigen. — Musée de Berne.

PLANCHE IV. — HARNACHEMENT. (P. 50.)

Fig. 1. Disque en bronze battu avec cinq vacuoles, dont une centrale et quatre renflements repoussés. De la palafitte de Mörigen. — Musée Schwab.

» 1*a*. Coupe du disque ci-dessus.

» 2. Disque de harnachement avec une boucle au centre. De la palafitte de Mörigen. — Musée Schwab.

» 3. Disque en bronze avec petites saillies au repoussé, dont les contours sont indiqués par les lignes au trait qui sont à côté (p. 24). De la palafitte de Mörigen. — Notre collection.

» 4. Mors de cheval en bronze coulé. Echantillon unique. Quoique brisé, le mors et ses deux montants ont été coulés tout d'une pièce, ce qui indique une grande expérience dans l'art du fondeur. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 4*a*. Coupe de l'un des montants pour en indiquer la courbure.

» 5. Disque en bronze avec un bouton central, auquel correspond à la face externe une boucle qui servait à fixer le disque (probablement à quelque partie du harnais). De la palafitte de Mörigen.— Notre collection. Le pendant, provenant de la même localité, se trouve au musée de Berne.

Fig. 5*a*. Coupe pour montrer la courbure du disque et les rapports du bouton avec la boucle.

PLANCHE V. — ARMES ET ORNEMENT. (P. 68.)

Fig. 1. Grande broche en bronze d'un usage inconnu, ne mesurant pas moins de 85 centimètres, munie d'un disque tranchant sur lequel se voient les dessins caractéristiques de l'époque (p. 21). De la palafitte de Bevaix. — Notre collection.

» 1*a*. Est le prolongement de la tige.

» 1*b*. Le disque vu de profil pour montrer que le bouton est terminal.

» 1*c*. Le disque vu de face avec ses dessins en dent de loup.

» 2. Autre broche bizarre avec une poignée d'épée, terminée par une boucle à laquelle sont attachés plusieurs anneaux. La poignée est d'un métal différent de celui de la broche (p. 83). De la palafitte de Mörigen. — Notre collection.

» 3. Epingle à cheveux céphalaire à tête massive artistement gravée. De la palafitte d'Auvernier. — Notre collection.

» 4. Petite épingle céphalaire à tête creuse avec vacuoles. De la palafitte de Bevaix. — Notre collection.

» 5. Grande épingle céphalaire à tête creuse. De la palafitte de Cortaillod. — Notre collection.

» 6. Très grande épingle céphalaire avec vacuoles contenant de petits disques creux en bronze battu et entourés de cercles concentriques. De la palafitte de Mörigen. — Musée de Neuchâtel.

» 7. Epingle céphalaire gigantesque d'un type tout spécial. La tête, qui s'ouvre comme une capsule, est en bronze battu avec saillie au repoussé. Le haut de la tige est torsé. Exemplaire unique dans son genre. De la palafitte de Nidau. — Musée Schwab.

» 8. Objet jusqu'ici unique, sorte d'épingle double, aux extrémités recourbées. De la palafitte de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 9. Epingle céphalaire à tête massive, ornée de dessins très élégants. De la palafitte d'Auvernier. — Notre collection.

» 10. Epée à poignée pleine dont les extrémités sont enroulées (épée à antennes). La poignée est d'un métal différent de celui de la lame, qui est fixée à la poignée au moyen de rivets. La lame est ornée de filets en saillie convergeant vers la pointe, et qui sont d'un très bel effet (p. 70). De la palafitte de Concise. — Musée de Neuchâtel.

» 10*a*. Sommet de la poignée vu d'en haut.

Fig. 11. Epée à soie plate. La soie, qui fait corps avec la lame, était disposée pour recevoir une garniture de bois ou de corne qui se fixait au moyen des trous dont la soie est percée. La lame est svelte et d'une rare élégance, en forme de feuille d'iris. De la palafitte de Forel au lac de Neuchâtel. — Collection de M. l'ingénieur Ritter, à Fribourg.

» 11*a*. Coupe de l'épée fig. 11 pour en montrer l'épaisseur.

» 12. Epée à poignée pleine, comme celle de fig. 10, mais terminée par un bouton ovale. La poignée est aussi d'un métal différent de celui de la lame; elle est fixée à la lame au moyen de rivets très bien ajustés. De la station de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

PLANCHE VI. — MOULES ET USTENSILES.

Fig. 1. Moule de couteau à soie, en argile. Le métal fondu était introduit par la pointe de la lame. De la station de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 2. Moule de couteau à douille également en argile (p. 93). Le métal fondu était introduit par un entonnoir pratiqué à côté du noyau del a douille. Le moule est entouré d'une chemise aussi en argile, destinée à le protéger. De la station de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 3. Pierre à aiguiser en grès dur, qu'on portait suspendue à la ceinture ou au cou. De la station d'Auvernier. — Notre collection.

» 4. Torsade en bronze de la station de Mörigen (p. 81). — Notre collection.

» 5. Moule de faucille en molasse. Le métal était introduit par le dos. A l'opposite est un tube ou canal pour permettre à l'air de s'échapper. De la station de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

» 6. Bâton de parade en bois, orné de dessins (p. 91). De la station de Mörigen. — Collection de M. le Dr Gross.

PLANCHE VII. — CRANIOLOGIE.

Fig. 1. Un crâne du bel âge du bronze vu d'en-haut (p. 100). On remarque sur le pariétal gauche une blessure qui ne traverse cependant pas l'os. De la station de Mörigen. — Notre collection.

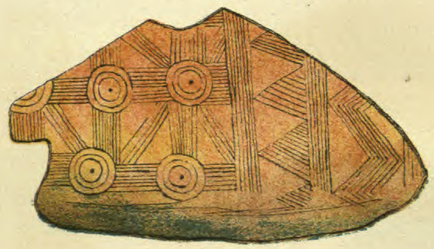
» 2. Le même crâne de Mörigen vu de profil.

TABLE DES MATIÈRES

			Pages
Chapitre	I.	Introduction. Définition du bel âge du bronze	3
»	II.	Description d'une station du bel âge du bronze	7
»	III.	Destination des constructions lacustres de l'âge du bronze .	12
»	IV.	La culture de l'âge du bronze	15
»	V.	Procédés pour la fabrication des bijoux et objets de parure	21
»	VI.	La céramique	26
»	VII.	Economie domestique	37
»	VIII.	Les moyens de transport	50
»	IX.	La sépulture	56
»	X.	Le fer et son rôle	58
»	XI.	Le commerce à l'époque du bel âge du bronze	59
»	XII.	Ancienneté des stations lacustres de l'âge du bronze . . .	65
»	XIII.	Des armes	68
»	XIV.	Des ustensiles	73
»	XV.	Des objets de luxe et de parure. — Bijoux. — Amulettes .	81
»	XVI.	La fabrication du bronze	92
»	XVII.	Comparaison entre le mobilier des tumulus et celui des palafittes	94
»	XVIII.	Conclusion. — La race de l'âge du bronze	97
		Explication des planches	105

USTENSILES

1



5

6

3

4 a

4

7

2

2 a

8

11 a

11

9

9 a

10

7 a

Lith. H. Furrer Neuchâtel.

10

9

8

8 a

7

6

6 a

5

5 a

4

3

3 a

2

1

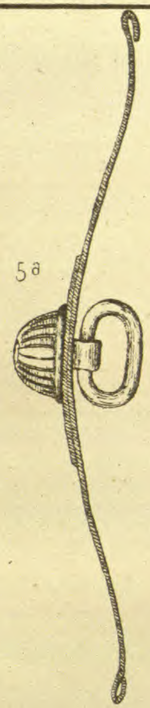
OBJETS DE PARURE.

PL. III.

Chromolith. de H. Furrer, Neuchâtel.

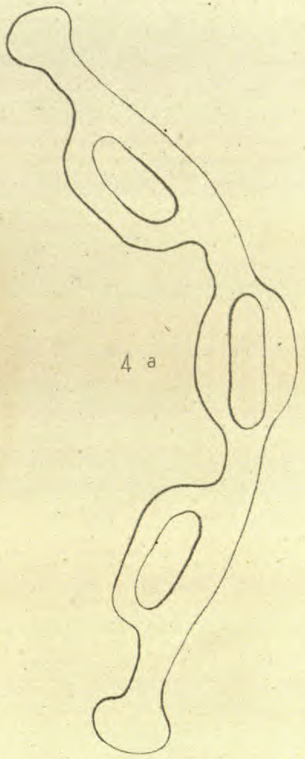
HARNACHEMENT.

PL. IV.


5a

5

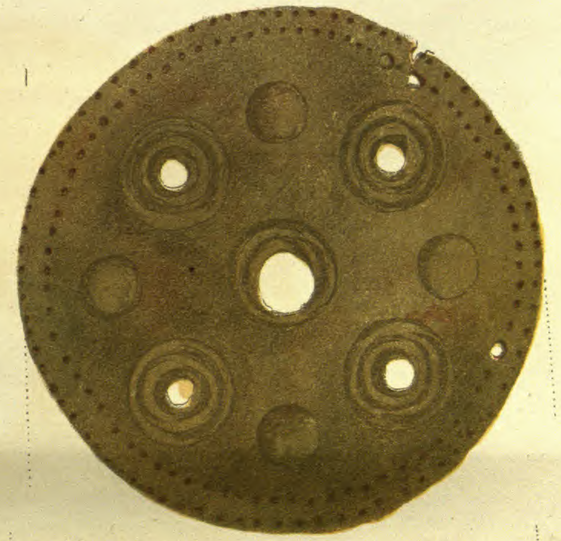
4


4 a

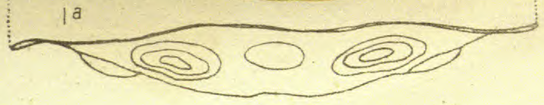
3

2

1

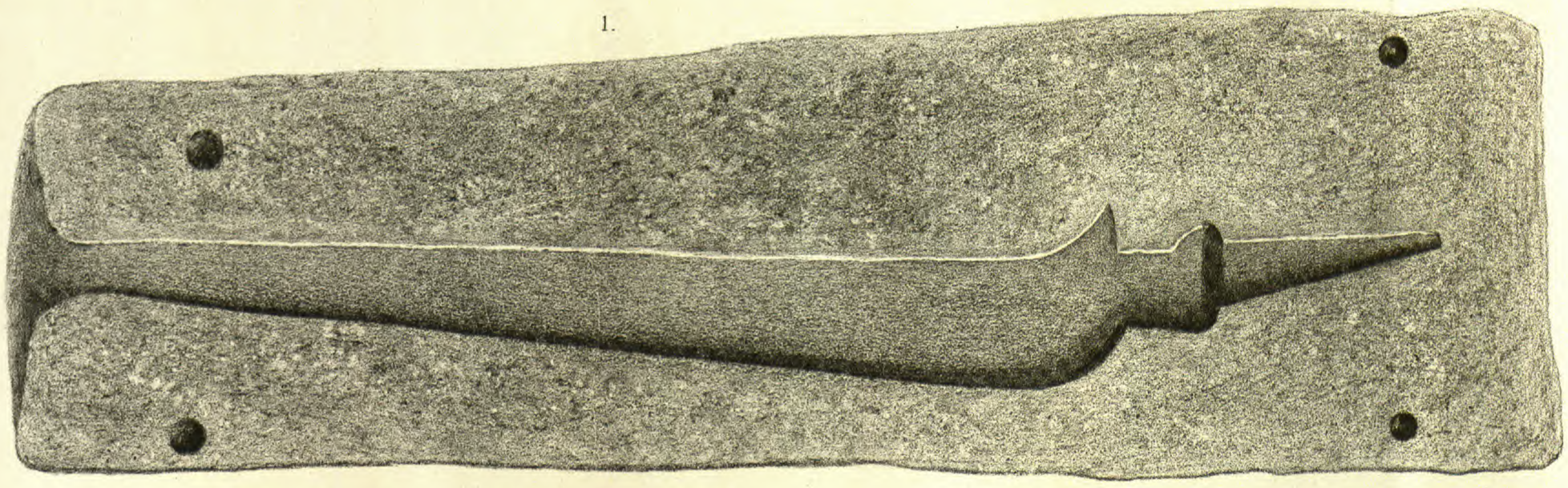


1a

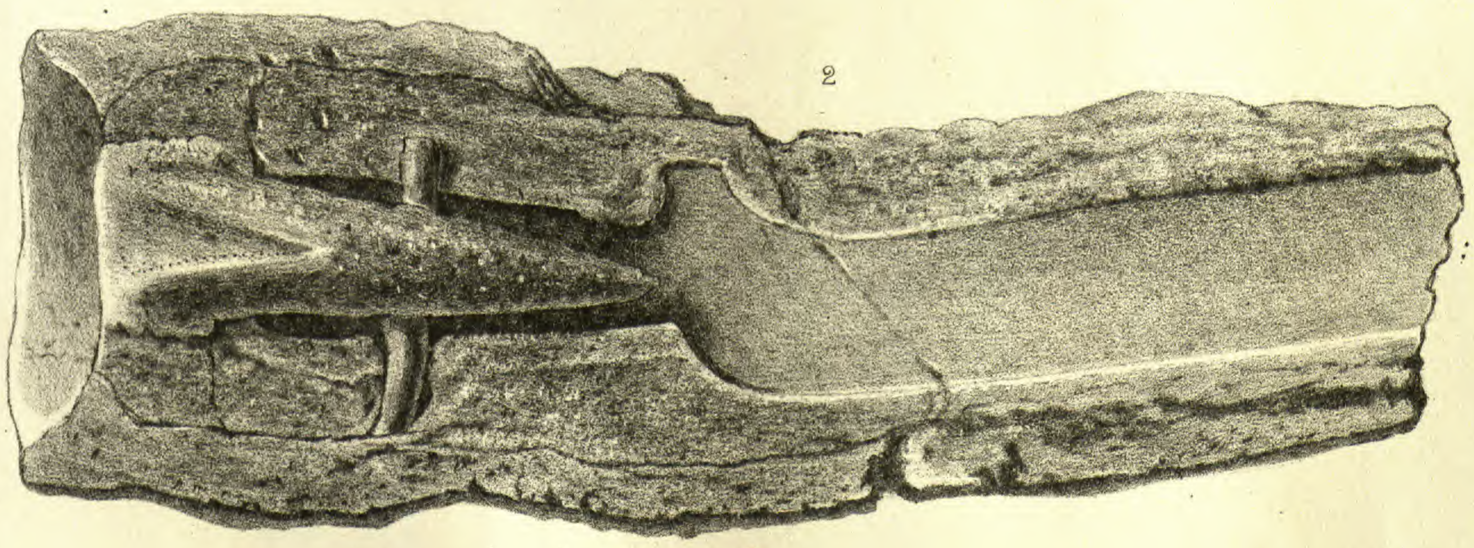


Chromolith. de H. Furrer Neuchâtel.

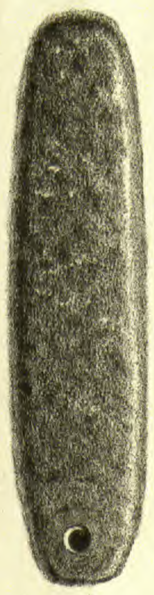
1.



2

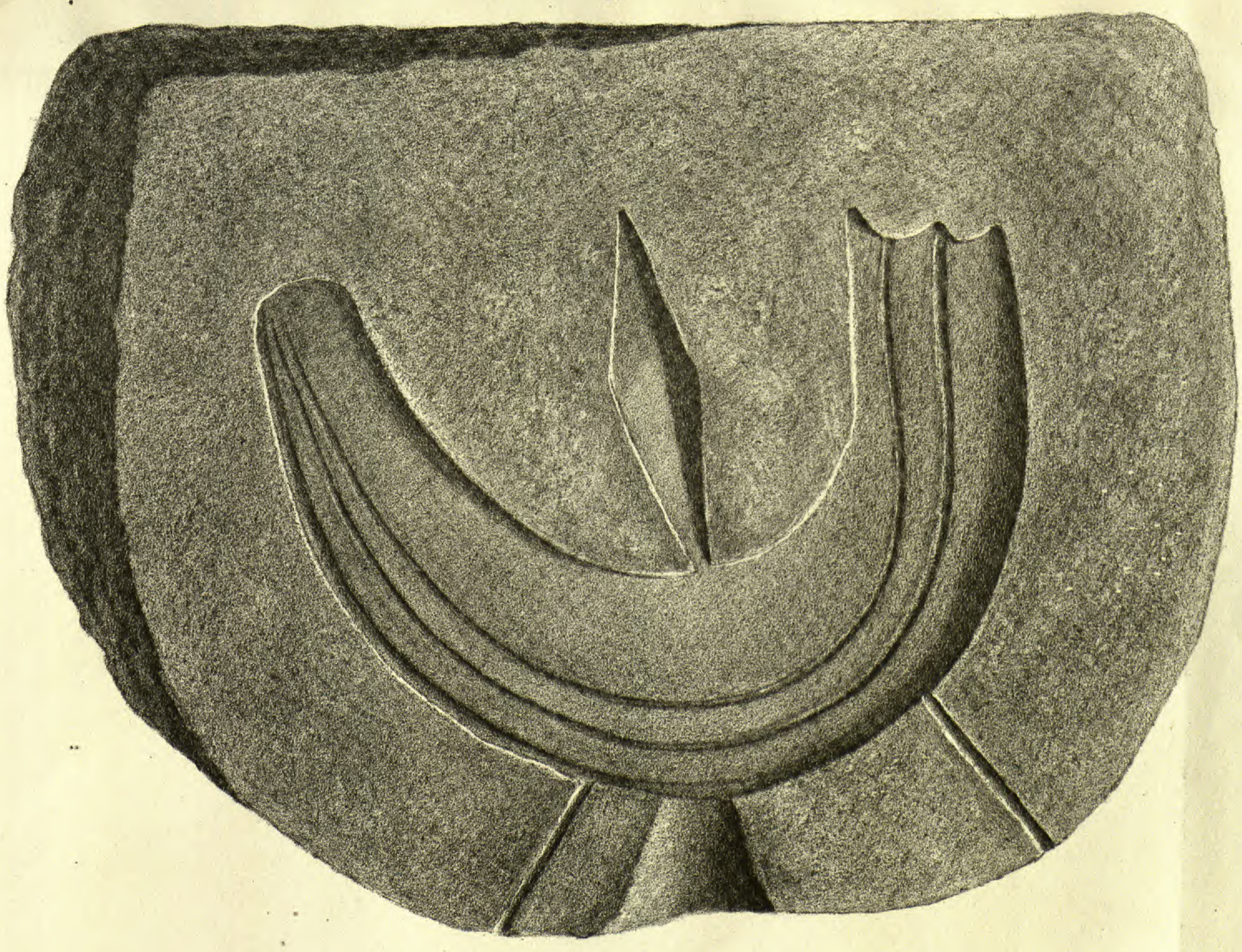


3.

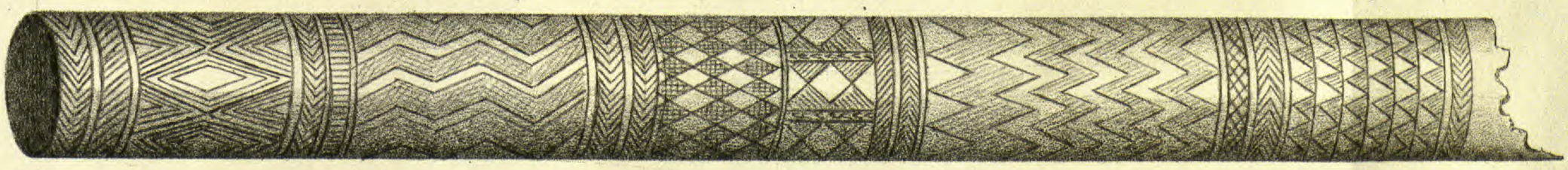


4.

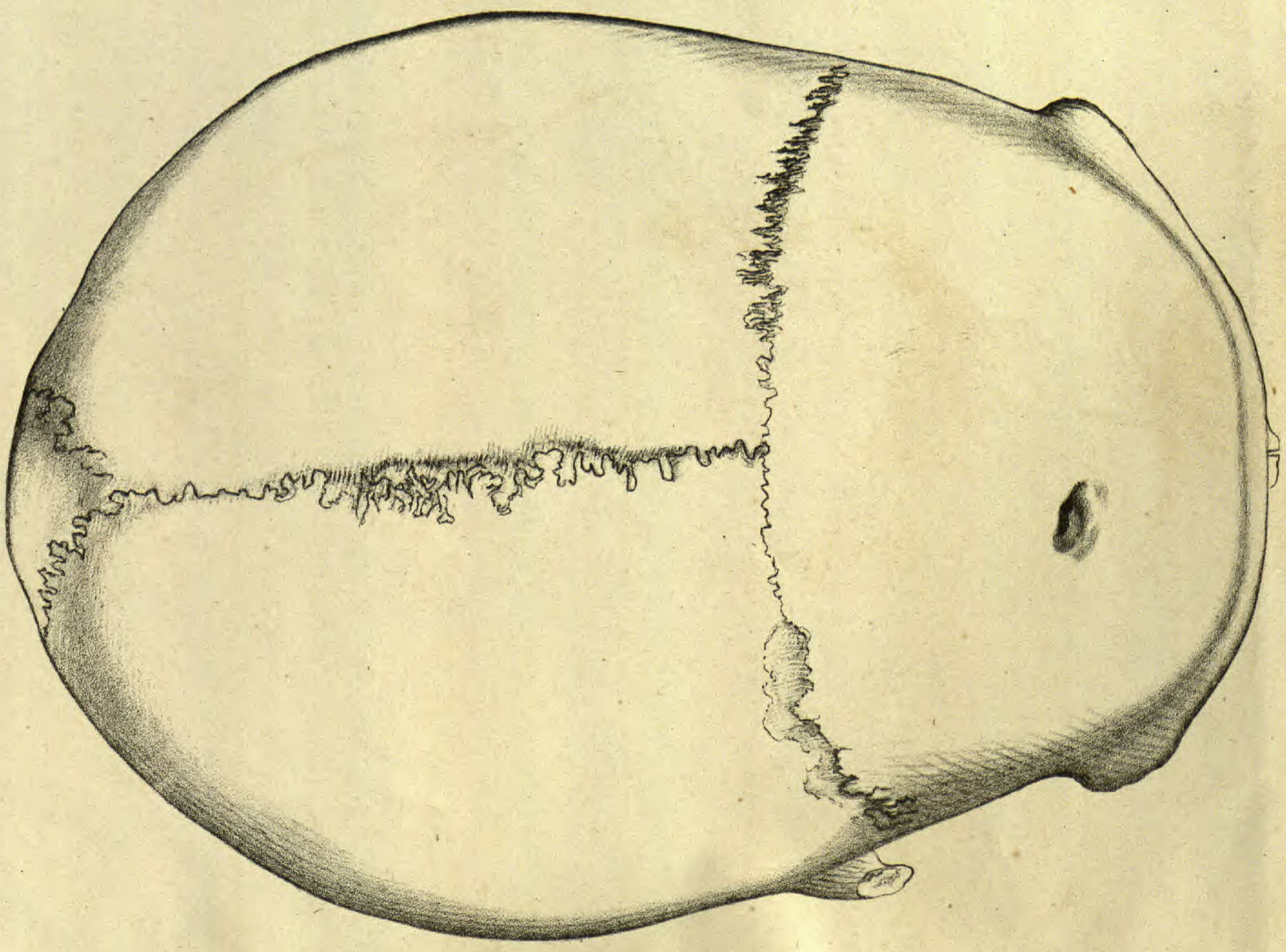
5.



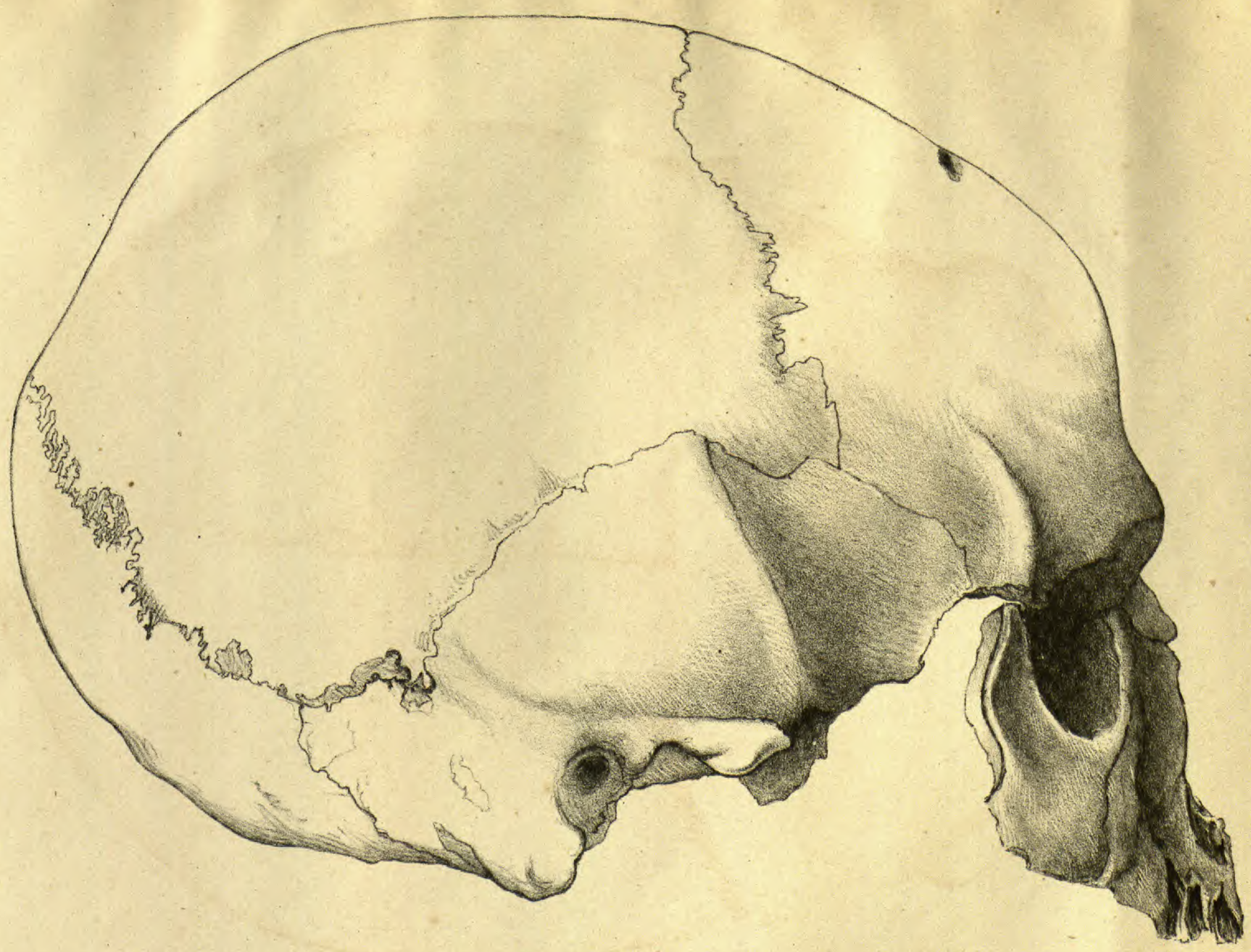
6.



1.



2.



DESCRIPTION

DE

QUELQUES ASTÉRIDES

DU TERRAIN NÉOCOMIEN

DES ENVIRONS DE NEUCHATEL

Par P. de LORIOL

NEUCHATEL. — IMPRIMERIE DE H. WOLFRATH ET METZNER.

DESCRIPTION DE QUELQUES ASTÉRIDES

DU TERRAIN NÉOCOMIEN

DES ENVIRONS DE NEUCHATEL

Par P. de LORIOL

Les couches néocomiennes de notre Jura ont été fouillées sans relâche, depuis un grand nombre d'années, par divers explorateurs, et, bien que l'on fasse de temps en temps de nouvelles découvertes, il est permis de supposer que la grande majorité des espèces fossiles que renferment ces dépôts n'ont pu échapper à l'activité et à la sagacité des collecteurs. Cette riche faune néocomienne est remarquable en particulier par le grand nombre d'Echinides qu'elle présente. Tout observateur qui pourra examiner une série un peu complète des fossiles néocomiens du Jura, sera frappé de la variété des types d'oursins qui passeront sous ses yeux et du grand nombre des espèces dont quelques-unes pullulaient dans la mer néocomienne. A côté de cette profusion d'oursins, on avait lieu d'être étonné de la rareté extrême des restes d'animaux appartenant aux autres ordres de la classe des Echinodermes et aux Astérides en particulier, dont quelques plaques seulement avaient été signalées et décrites par M. Agassiz. La découverte de trois espèces nouvelles dans les environs de Neuchâtel est venue récemment combler un peu cette lacune. Ces précieux exemplaires, dans un bel état de conservation, ont été réunis au musée

de Neuchâtel par les soins de M. Louis Coulon, qui a bien voulu me confier le soin de les décrire.

Jusqu'à présent les recherches auxquelles je me suis livré m'ont fait trouver deux seules espèces d'Astérides citées par les auteurs comme ayant été recueillies dans les couches du terrain néocomien, indépendamment des *Goniaster porosus* et *Coulonі*, décrits par M. Agassiz. Ce sont :

L'*Asterias Dunkeri*, Roemer, du Hils du Hanovre, et l'*Astrogonium (Pentagonaster) Malbosi*, d'Orbigny, du néocomien de Berrias.

Ces deux espèces sont encore très incomplétement connues.

J'ai décrit sous le nom d'*Astrogonium papulosum* une espèce bien curieuse de l'étage valangien d'Arzier (Vaud), connue seulement par des plaques couvertes d'appendices cylindriques et dont le classement générique est encore incertain.

M. Jaccard m'a communiqué des ossicules qu'il a recueillis et qui annoncent l'existence au moins de trois autres espèces, dans le néocomien du Jura; une dans le néocomien moyen et deux dans l'étage valangien ; ces ossicules sont cependant trop peu nombreux et trop peu caractérisés pour qu'il m'ait paru nécessaire de les décrire.

Il est fort possible et même probable que quelques espèces néocomiennes existent encore dans les collections particulières et publiques et n'ont pas été publiées. Je m'empresserai de faire connaître celles qui pourraient m'être communiquées.

Dans les étages supérieurs de la formation crétacée, les Astérides sont beaucoup moins rares.

On en connaît quelques-unes de l'étage aptien, du gault et de l'étage cénomanien. Une espèce en particulier, provenant des couches cénomaniennes d'Allemagne, ressemble beaucoup à l'une de celles qui sont décrites plus loin.

C'est principalement dans les étages supérieurs de la formation crétacée que les Astérides se montrent avec une abondance relative. On en a décrit en particulier de nombreuses espèces de la craie supérieure d'Angleterre, plusieurs, malheureusement, ne sont encore connues que par leurs plaques marginales.

La découverte d'Astérides fossiles complètes et en bel état de conservation, est toujours un fait rare et fort intéressant. En effet, elles ont bien moins de chances que les Echinides ou les coquilles d'être conservées par la fossilisation ; car, si d'un côté les pièces calcaires dont leur squelette se compose peuvent se fossiliser aussi facilement que le test d'un oursin ou la coquille d'un mollusque, il est d'un

autre côté bien évident que les téguments qui maintiennent en place toute cette multitude d'ossicules, sont susceptibles d'une décomposition rapide ; toutes les pièces du squelette se trouvent alors disséminées de divers côtés, et lors même que quelques-unes se retrouveraient isolées à l'état fossile, on ne saurait en général les utiliser pour reconstituer une espèce. Il n'en est pas tout à fait de même pour les Astérides qui possèdent des plaques marginales ; leur squelette présente un peu plus de cohésion, et les plaques elles-mêmes, trouvées isolément, peuvent dans nombre de cas présenter des caractères suffisamment tranchés pour qu'il soit possible de distinguer des espèces par leur moyen seulement. Une Astéride ne peut se conserver entière que si elle est enfouie complétement très peu de temps après la mort de l'animal et si rien ne vient ensuite déranger les ossicules jusqu'à ce que la roche soit entièrement formée et consolidée. Les choses se sont certainement passées ainsi lors de l'enfouissement de certaines espèces, comme par exemple, des *Geocoma* dans le callovien de la Voulte, où un lit tout entier se trouve rempli de ces délicates petites Ophiurides admirablement intactes.

Ces circonstances favorables se présentaient peut-être rarement pendant le dépôt des couches néocomiennes, et c'est probablement à cause de cela que les Astérides sont relativement si rares dans ce terrain, car l'on ne saurait supposer que les mers qui le déposèrent en renfermaient une proportion plus faible que celles d'autres époques.

Je me suis servi, pour la classification, du dernier travail de M. Gray *(Synopsis of the species of Starfish in the British museum, 1866)*. Cet auteur a peut-être établi quelques genres inutiles, mais il me paraît avoir, en général, divisé assez heureusement les coupes trop étendues que MM. Müller et Troschel avaient établies dans leur magnifique ouvrage.

Genre ASTROPECTEN, Linck.

Corps aplati en-dessus et en-dessous. Bras fort allongés, plats, graduellement atténués. Pourtour garni de deux rangées de plaques marginales étroites, grandes, saillantes et très distinctes, l'une à la face supérieure, l'autre à la face inférieure ; elles concourent toutes deux à la formation du bord et s'étendent jusqu'aux extrémités des bras. Ces plaques marginales sont couvertes de granules et portent quelquefois des épines à la face supérieure ; celles de la face inférieure sont toujours couvertes d'épines serrées qui s'étendent vers le bord en formant une frange externe. Deux rangées de tentacules ambulacraires. Une plaque madréporiforme. A la face supérieure toute la surface du disque et des bras comprise entre les plaques marginales est couverte de paxilles bien caractérisées.

Rapports et différences. La présence simultanée des paxilles à la surface, et d'une double bordure de plaques marginales, ainsi que la forme très radiée de l'ensemble, font reconnaître facilement les *Astropecten* à l'état vivant. Quant aux espèces fossiles, on est convenu de rapporter à ce genre les espèces aplaties pourvues de longs bras et de plaquettes marginales, lors même qu'on ne voit aucune trace des paxilles. Il est bien probable que le classement de quelques-unes de ces espèces devra être modifié lorsqu'elles seront mieux connues, mais la grande majorité d'entre elles peuvent être regardées comme appartenant effectivement au genre dans lequel elles se trouvent provisoirement placées.

Les premiers Astropecten paraissent avoir fait leur apparition dans le lias ; à partir de cette époque on en rencontre dans presque toutes les formations géologiques et on en connaît un bon nombre d'espèces dans les mers actuelles.

ASTROPECTEN DESORI, P. de Loriol 1872.

Pl. 1, fig. 1.

DIMENSIONS.

Longueur du petit rayon, du centre du disque au bord	22 mm.
Longueur du grand rayon, du centre du disque à l'extrémité des bras	74
Diamètre des bras près de leur naissance	23
Rapport du petit rayon au grand rayon	0,29

Disque relativement grand, tout à fait plat; son bord forme une courbe régulière dans chaque espace interradial. Bras au nombre de cinq, très aplatis, assez larges à leur naissance, plus graduellement rétrécis jusqu'à leur extrémité qui est presque acuminée; leur longueur, à partir de leur naissance, atteint presque trois fois la longueur du petit rayon. La face ventrale seule est connue dans son entier. Plaques marginales inférieures très saillantes, étroites; à la naissance des bras leur longueur atteint 6 mm, leur largeur moyenne ne dépasse pas 2 1/2 mm; en approchant de l'extrémité des bras elles deviennent toujours plus carrées. Ces plaques sont peu élevées, car leur hauteur ne dépasse pas 0,50 de leur longueur; leurs surfaces latérales sont planes et pourvues au pourtour d'un petit filet saillant. Les plaques marginales supérieures sont plus triangulaires et fortement courbées du côté externe sur leur bord extérieur; ce bord est couvert de granules assez grossiers, peu distincts et séparés par des fossettes; en général, leur surface est mal conservée. Les pièces interambulacraires principales, comme les appelle M. Gaudry, sont très distinctes et forment une rangée interne de chaque côté des plaques marginales; leur base est à peu près carrée; on en compte trois pour deux plaques marginales. Les sillons ambulacraires sont relativement étroits, on ne distingue pas les pièces ambulacraires. Sur le disque, l'enveloppe cutanée ayant entièrement disparu, et l'Astéride ayant été un peu écrasée, on ne voit plus qu'un magma d'ossicules assez informe avec quelques petites épines aciculées dans les interstices.

Rapports et différences. La belle espèce que je viens de décrire se distingue bien par la grandeur de son disque relativement à la longueur de ses bras, par la longueur proportionnelle de ses plaques marginales et l'étroitesse de ses sillons ambulacraires; elle ressemble un peu sous ce dernier point de vue à l'*Astropecten rectus,* M^e^. Coy, mais elle en diffère par le diamètre bien plus grand de son disque et par ses plaques inférieures dépourvues de tubercules. Il résulte aussi de cette grandeur du disque que l'angle interbrachial est peu aigu et que le bord du disque forme une courbe régulière dans chaque espace interradial. Je ne connais pas d'espèce crétacée avec laquelle celle que je viens de décrire puisse être confondue. Il serait à désirer que la découverte d'exemplaires mieux conservés vienne faire connaître encore plus complétement ses caractères, préciser en particulier le mode de granulation de la surface des plaques marginales inférieures, et faire constater la présence des paxilles. J'examinerai plus loin ses rapports avec le *Goniaster porosus*, Agassiz.

Localité. Le seul exemplaire connu a été trouvé dans la Pierre jaune, sur le Mail, près de l'observatoire de Neuchâtel.

EXPLICATION DES FIGURES.

Pl. 1, fig. 1 *a*. *Astropecten Desori*, de grandeur naturelle, vu sur la face ventrale.
id. fig. 1 *b*. Plaques marginales du même exemplaire, de grandeur naturelle, dans leur position naturelle, vues de côté. Fig. 1 *c*, plaques marginales supérieures vues en-dessus. Fig. 1 *d*, grossissement d'un fragment de l'une d'elles ; les fossettes paraissent beaucoup trop profondes.
Pl. 1, fig. 2 *a*. Fragment de bras de l'*Astropecten aurantiacus* (espèce vivante), de grandeur naturelle, vu sur la face dorsale; la peau a été enlevée pour laisser voir les pièces ambulacraires.
Pl. 1, fig. 2 *b*. Le même vu sur la face ventrale ; on distingue dans le sillon ambulacraire l'extrémité des pièces ambulacraires, puis les pièces interambulacraires principales le long des plaques marginales.
id. fig. 2 *c*. Section du même bras, dont la peau a été enlevée, afin de montrer l'arrangement des pièces du squelette; de grandeur naturelle.

ASTROPECTEN POROSUS (Agassiz) P. de Loriol.

Pl. 1, fig. 3-22.

SYNONYMIE.

Goniaster porosus, Agassiz 1835. Foss. du T. crétacé du Jura neuchâtelois. Mém. Soc. Sc. nat. Neuchâtel. T. I. p. 143. Pl. 14, fig. 19, 20, 21.
Goniaster Couloni, Agassiz 1835, p. 144, pl. 14, fig. 22, 23.
id. id. Tribolet 1856. Catalogue des fossiles du néocomien moyen de Neuchâtel, p. 76.
Goniaster porosus, Tribolet 1856. » » » » » »
id. id. Ed. Forbes 1848. Brit. foss. Asteriadæ. Mem. geol. Survey of Great Britain, T. 2, p. 473.
Goniaster Couloni. Ed. Forbes 1848. » » » » » »
Pentagonaster porosus, Pictet 1857. Traité élémentaire de Paléontologie, 2e éd. T. IV. p. 269.
Pentagonaster Couloni, Pictet 1857. » » » »
Astrogonium porosum, Dujardin et Hupé 1862. Suites à Buffon. Echinodermes, p. 398.
Astrogonium Couloni, Dujardin et Hupé 1862. » » » »

DIMENSIONS.

Longueur des plus grandes plaques marginales supérieures, allant de leur bord externe à leur bord interne . . . . . 13 mm.

Longueur des plus grandes plaques marginales inférieures.	11 mm.
Longueur des plus petites plaques supérieures et inférieures	4
Largeur des plaques (entre leurs parois latérales), prise dans leur milieu, de	$2^1/_2$ à $3^1/_2$
Largeur des plaques relativement à leur longueur.	0,32 à 0,50
Hauteur des plaques supérieures (distance entre leur face externe et leur facette articulaire avec la seconde rangée de plaques) maximum	9
Hauteur des plaques par rapport à la longueur	0,69
Hauteur des plaques inférieures, maximum	7
Hauteur des plaques par rapport à leur longueur	0,55

Plaques marginales inférieures allongées, étroites, bien plus longues que larges, subrectangulaires, mais fortement arrondies du côté externe pour former le bord des bras; les parois latérales sont droites, planes, très finement pointillées, elles portent un petit filet marginal le long du bord externe accompagné de deux légères dépressions; ce filet devient un bourrelet le long du bord interne; c'est par ces légers reliefs que s'opérait l'adhérence avec les plaques voisines. La face ambulacraire est inégale et porte une ou deux protubérances et des inégalités parfois assez marquées qui représentent les principaux points d'adhérence avec les ossicules ambulacraires. Toute la surface extérieure formant le bord de l'Astéride est couverte de creux très petits, assez réguliers et séparés par des intervalles à peine plus larges que leur diamètre. La largeur générale des plaques diminue légèrement en allant vers le bord externe, surtout dans celles qui se trouvaient au milieu de la courbe interbrachiale; ces dernières affectent plus ou moins la forme d'un biseau, mais elles se trouvent plus rarement que les autres. Ceci se conçoit facilement. Ainsi dans un grand *Astropecten aurantiacus* qui possède au moins 400 plaques marginales sur chaque face, il n'y a guère que 30 plaques interbrachiales en biseau; or l'*Astropecten porosus* pouvait bien avoir eu la même dimension et je n'en ai pas eu en tout cent plaques sous les yeux. Je ne connais qu'un petit nombre de plaques appartenant à l'extrémité des bras; elles sont comme toujours plus carrées que les autres, cependant leur largeur ne dépasse pas la moitié de leur longueur.

Les plaques marginales de la face dorsale ont un contour presque triangulaire; la base du triangle formant le bord extérieur et son sommet se trouvant au point de jonction des deux surfaces articulaires. Leurs dimensions sont à peu près les mêmes que celles des plaques marginales inférieures, sauf leur hauteur moyenne, laquelle, prise au sommet du triangle, est au maximum de 0,69 de la longueur. Le nombre de ces plaques qui affectent la forme d'un biseau paraît proportionnel-

lement plus grand que pour les plaques inférieures, à en juger toutefois par les matériaux que j'ai sous les yeux. Le côté extérieur est régulièrement arrondi et couvert dans les plus grandes plaques de granules assez gros et saillants, accompagnés de 5 à 6 tubercules marginaux formant une lignée sur l'un des bords, il n'y en a qu'un ou deux sur l'autre bord ; le nombre et la proportion relative de ces tubercules varient suivant la dimension des plaques; leur sommet est légèrement fissuré. La granulation apparaît parfois, surtout dans les plaques qui appartenaient à l'extrémité des bras, comme un réseau lâche de cellules assez grandes ; on ne distingue plus alors les tubercules. Les deux autres côtés sont un peu inégaux ; le côté ambulacraire est un peu plus long que l'autre, sa surface n'est pas plane mais assez irrégulière. Les faces latérales sont planes, couvertes de ponctuations assez fortes et écartées ; on remarque au pourtour un petit filet marginal semblable à celui des plaques inférieures, par lequel se fait l'adhérence avec les plaques voisines. Ces plaques marginales supérieures avaient été décrites par M. Agassiz sous le nom de *Goniaster Couloni.*

Observations. Ce n'est pas, on le comprend facilement, avec une certitude absolue que je rapporte à une seule et même espèce d'*Astropecten* les plaques que je viens de décrire. Il me paraît cependant extrêmement probable que j'ai eu raison de le faire.

Il faut examiner en premier lieu si l'espèce est bien un *Astropecten*. Je dirai d'abord pourquoi je ne la laisse pas dans le genre *Goniaster*.

Il n'est pas très facile de se faire une idée bien précise des caractères de ce genre, tel qu'il a été compris par M. Agassiz, car il en donne deux diagnoses assez différentes. Dans l'une (Not. sur les foss. crétacés du Jura neuchâtelois p. 143) il dit : « Mon genre *Goniaster* comprend les espèces dont tout le disque est tessellé et dont les bords sont soutenus par de grandes plaques dépourvues de gros tubercules, et par conséquent aussi de grosses épines mobiles. Type : *Ast. tessellata* Lam.;» dans l'autre (Prodrome p. 191) il est dit : « *Goniaster*, Ag. Corps pentagonal, bordé d'une double série de larges plaques qui portent des épines; face supérieure noueuse. Scutastéries et Platastéries, de Blainville. Types : *Ast. reticulatus*, Linné, *equestris,* Lin. *nodosus*, Lin. etc. » Ces diagnoses sont vagues et ne concordent point. Depuis lors ce genre *Goniaster* a été diversement interprété. MM. Muller et Troschel le suppriment et répartissent dans trois genres nouveaux les espèces qui pouvaient lui être rapportées[1]. Dujardin et Hupé suivent leur exemple et rangent

[1] Ed. Forbes (loc. cit.), au contraire, admet un grand genre *Goniaster* comprenant les *Goniodiscus*, les *Astrogonium* et les *Stellaster*.

dans le genre *Astrogonium* le *Goniaster porosus*, dont d'Orbigny et Pictet faisaient un *Pentagonaster*. M. Wright a voulu rendre au genre Goniaster à peu près les mêmes limites que lui avait assignées M. Agassiz. M. Gray enfin le réduit aux espèces d'*Astrogonium* dont les plaquettes dorsales sont pourvues d'épines caduques, et la surface dépourvue de pédicellaires bivalves. M. Agassiz prenait pour type de son genre l'*Asterias tessellata* de Lamarck ; M. Gray la variété D de cette espèce qui en a été séparée à bon droit ; elle prend le nom de *Goniaster cuspidatus*. Peut-être pour le moment convient-il de laisser au genre *Goniaster* cette signification.

Le *Goniaster porosus*, Agassiz, n'appartenait donc pas à ce genre *Goniaster* tel qu'il se trouve compris par M. Gray, car ses plaques marginales sont entièrement granuleuses; elles sont aussi bien plus étroites et plus hautes que celles de l'espèce type de ce genre, dans laquelle on ne voit point non plus de plaques interbrachiales en biseau. Les plaques de cette nature manquent également à la plupart des espèces de la famille des *Pentacerotidées* de M. Gray comprenant les *Goniodiscus* et genres voisins. On trouve cependant des plaques en biseau, dans les *Randasia*, et dans le *Hosia (Goniodiscus) Sebae*, Gray; leurs plaques marginales supérieures étant séparées par des aires porifères, sur une partie de leur étendue, il en résulte qu'elles se rétrécissent considérablement à partir de leur bord externe ; les plaques marginales inférieures de ces mêmes espèces sont en revanche larges et très égales dans leur largeur. Il ne serait pas impossible, il faut le dire, que les plaques du *Goniaster porosus* aient appartenu aussi à une de ces espèces à aires poreuses et à plaques marginales supérieures en biseau, ceci expliquerait même pourquoi il paraît se trouver proportionnellement plus de plaques supérieures en biseau que de plaques inférieures. Cependant la forme triangulaire, fortement concave en dehors des plaques supérieures, et leurs gros tubercules, la forme allongée, étroite des plaques inférieures et la présence parmi ces dernières de plaques en biseau, me font présumer fortement que les plaques marginales dont il est ici question appartenaient bien plutôt à un *Astropecten*.

Ceci une fois admis, il est naturel de supposer que les plaques supérieures et les inférieures doivent se trouver ensemble. Or les plaques nommées *Goniaster Couloni* correspondent parfaitement par leur forme et leurs caractères avec les plaques supérieures des *Astropecten*, et les plaques nommées *Goniaster porosus* avec les plaques inférieures des espèces du même genre. On peut donc admettre sans trop de présomption, que toutes ces plaques appartiennent à une même espèce.

On a découvert, mélangés avec les plaques, quelques ossicules qui me paraissent être des ossicules ambulacraires et qui doivent très probablement appartenir à l'*Astropecten porosus*. J'en ai fait figurer un exemplaire.

L'examen de la fig. 2 c, pl. 1, représentant le profil d'un bras de l'*Astropecten aurantiacus*, permet de se rendre compte de la différence de forme des plaques marginales supérieures et inférieures et de la disposition des ossicules ambulacraires.

Rapports et différences. Je ne connais pas d'espèce crétacée dont les plaques puissent être confondues avec celles de l'*Astrop. porosus*, surtout si l'on admet que les plaques dorsales tuberculeuses appartiennent à la même espèce.

L'*Astropecten* de la Pierre jaune auquel j'ai donné le nom d'*Astrop. Desori*, se distingue fort bien de l'*Astrop. porosus* par la forme de ses plaques, et par l'absence de tubercules marginaux sur les plaques dorsales, ce qui indique que les épines de la face supérieure étaient beaucoup plus faibles dans cette espèce, ou peut-être nulles.

Localités. Hauterive, environs de Neuchâtel, Morteau (Doubs). Etage des marnes d'Hauterive, néocomien moyen. M. Jaccard a trouvé une plaque dorsale nettement caractérisée à Morteau dans l'étage urgonien inférieur.

Collections du musée de Neuchâtel, Jaccard, etc.

EXPLICATION DES FIGURES.

Pl. 1, fig. 3. Plaque marginale supérieure de l'*Astropecten porosus*, trouvée à Morteau dans l'étage urgonien inférieur par M. Jaccard. *(Goniaster Couloni.)*

id. fig. 4 *a*, 4 *b*. Autre plaque supérieure interbrachiale de la même espèce, fig. 4 *c*, fragment de la même grossi.

id. fig. 5 à 9. Autres plaques supérieures de la même espèce.

id. fig. 10 *a*, 10 *b*. Autre plaque supérieure avec des fossettes. Fig. 10 *c*, fragment grossi.

id. fig. 11 à 13. Autres plaques supérieures appartenant peut-être à l'extrémité des bras.

id. fig. 14*a*, 14*b*. Plaque marginale inférieure de grande dimension de la même espèce *(Goniaster porosus.)*

id. fig. 14 *c*. Fragment grossi pour montrer les fossettes.

id. fig. 15 à 21. Autres plaques marginales inférieures de la même espèce.

id. fig. 22. Ossicule ambulacraire de la même espèce, vu sur trois côtés.

Toutes ces figures, sauf fig. 4 *c*, 10 *c* et 14 *c*, sont de grandeur naturelle; les originaux, sauf celui de fig. 3, proviennent des marnes d'Hauterive et appartiennent à la collection Jaccard ou au Musée de Neuchâtel.

Genre COULONIA, P. de Loriol, 1872.

Corps formant un disque pentagonal, aplati, pourvu de deux rangées de plaques marginales entièrement granuleuses concourant ensemble à la formation du bord. Les plaques marginales de la face inférieure portent en dehors un faisceau d'épines. Bras courts, larges, acuminés, aplatis. Face supérieure couverte de tubercules cylindriques divisés à leur sommet, ayant l'apparence de paxilles. Une plaque madréporiforme.

Rapports et différences. L'espèce unique pour laquelle je suis obligé de créer une coupe nouvelle, est à la fois voisine des *Astrogonium*, des *Goniodiscus* et genres voisins et enfin des *Stellaster*; mais elle ne saurait être rapportée à aucun d'entre eux. Elle diffère des *Astrogonium* par ses plaques marginales entièrement granuleuses, tandis que dans ce genre, pris dans le sens que lui assignaient MM. Muller et Troschel, les plaques marginales présentent toujours une surface lisse plus ou moins grande suivant les espèces.

Les genres *Paulia*, *Anthenea*, *Randasia* et *Hosia* de M. Gray, ont été réunis par MM. Muller et Troschel sous le nom générique de *Goniodiscus*, comprenant des Astérides ayant la forme d'un disque pentagonal, des bras courts, et le bord formé de plaques entièrement granuleuses. Les *Coulonia* se distingueront de tous ces genres, ainsi que des *Stellaster*, par leurs plaques marginales très étroites, par leurs plaques marginales inférieures portant de nombreuses épines, et par la granulation très particulière de la face supérieure, composée de petits tubercules cylindriques dont l'extrémité est comme granuleuse et divisée, et qui devaient ressembler beaucoup à de véritables paxilles.

Il est assez difficile pour le moment de bien préciser la place que le genre *Coulonia* doit occuper dans la série. Sa forme générale le rapproche évidemment de la famille des Pentacerotidées de M. Gray, d'un autre côté la présence d'appendices qui me paraissent, selon toute probabilité, avoir eu le caractère de véritables paxilles, engagent à le rapprocher des Astropectinidées. M. Gray a déjà signalé une espèce vivante d'*Astrogonium* (*Astrog. paxillosum*) dont les granules tendent à s'allonger en paxilles et qui formerait un trait-d'union entre les deux familles. Les caractères connus du *Coulonia* me portent à croire qu'il appartient réellement à la

famille des Astropectinidées. En effet, indépendamment de la présence à peu près certaine des paxilles, il se rapproche beaucoup des *Astropecten* par ses plaques marginales étroites, et par la frange externe de longues épines que portent les plaques marginales inférieures. Par contre il en diffère par son disque pentagonal très étendu et le peu de longueur des bras. La connaissance de la face inférieure et principalement de la structure des ambulacres, viendra un jour, je l'espère, fixer définitivement la place du genre *Coulonia;* dans tous les cas il peut être regardé comme intermédiaire entre la famille des Pentacerotidées et celle des Astropectinidées. Je suis heureux de le dédier à M. Louis Coulon qui rend journellement tant de services à la science et par les soins duquel les Astérides décrites dans ce mémoire ont été réunies au musée de Neuchâtel.

COULONIA NEOCOMIENSIS, P. de Loriol, 1872.

Pl. 2, fig. 1.

DIMENSIONS.

Diamètre du plus petit rayon (du centre au bord du disque)	26 mm.
Diamètre du plus grand rayon (du centre au sommet des bras)	54
Rapport proportionnel du petit au grand rayon	0,48
Longueur très approximative de la corde de l'arc interbrachial	61
Longueur de la flèche de l'arc interbrachial	18

Corps pentagonal, aplati. Bras au nombre de cinq, relativement assez longs, plats, larges et rapidement acuminés vers le sommet. La longueur du grand rayon est à peu près double de celle du petit rayon. Le pourtour est muni d'une double série de plaques marginales, l'une à la face supérieure, l'autre à la face buccale; toutes deux concourent à la formation du bord, mais celles de la face inférieure avancent singulièrement, probablement par suite de l'aplatissement de l'Astéride pendant la fossilisation. On compte à la face supérieure environ 40 plaques dans chaque arc interbrachial; elles sont entièrement couvertes de granules fins et serrés; celles qui se trouvent vers les extrémités des bras sont à peu près quadrangulaires et presque aussi larges que longues, mais elles deviennent toujours plus étroites et plus longues en approchant du milieu de l'espace interbrachial, où

elles atteignent une longueur de 5^{mm}, sans que leur largeur dépasse 2^{mm}. Chacune des plaques marginales de la face inférieure porte un faisceau de cinq à huit épines grêles, plates, un peu plus courtes que les plaques supérieures ; ces épines forment une frange au pourtour externe de l'Astéride.

La face inférieure n'est pas encore connue. La face supérieure est entièrement et uniformément couverte de tubercules allongés, cylindriques, ayant une longueur de près de un millimètre, tronqués et comme granuleux ou multifides au sommet; ils ont tout à fait l'apparence de véritables paxilles ; on ne peut cependant constater avec une certitude parfaite la présence d'une touffe de soies au sommet de ces petites papilles.

Dans l'unique exemplaire connu, on voit autour du point central du disque recouvert de papilles comme le reste de la surface, une sorte de rosette assez singulière ; elle me paraît due uniquement au fait que, par suite de la fossilisation et de l'aplatissement de l'Astéride, une partie des téguments a été détruite, et les extrémités des ossicules ambulacraires viennent faire saillie au point où ils s'écartent auprès de l'orifice buccal. M. Wright a déjà indiqué quelque chose d'analogue dans l'*Astropecten Cotteswoldiæ*. On distingue ensuite parfaitement, sur trois des rayons, les extrémités des ossicules ambulacraires qui se trouvent mis à nu sur leur ligne suturale.

La plaque madréporiforme a été conservée ; elle est saillante, en forme de bouton, lamelleuse, et se trouve un peu plus rapprochée du bord que du point central.

Rapports et différences. Rœmer a figuré sous le nom d'*Asterias Schultzi* (Kreide pl. 6, f. 21) une espèce de l'étage cénomanien des environs de Tharandt qui présente la face supérieure et se rapproche certainement beaucoup de notre espèce néocomienne. La brièveté de la description ne permet pas de s'assurer si cette espèce appartient au genre *Coulonia* ou si c'est un vrai *Stellaster*, genre dans lequel la rangent plusieurs auteurs. Elle me paraît dans tous les cas différer de l'espèce que je viens de décrire par son ensemble plus radié, la longueur de son grand rayon se trouvant supérieure au double de celle du petit rayon ; il en résulte aussi que les cinq côtés du disque paraissent plus profondément concaves. Outre cette différence de forme qui est sensible, et en l'absence de caractères pouvant servir à comparer les deux espèces, puisque l'*Asterias Schultzi* est encore très mal connu (je ne mentionne pas ici la présence des épines dans le *Coulonia*, car leur conservation peut être regardée comme un hasard bien rare), il est permis d'invoquer la différence de gisement en faveur de la séparation probable des deux espèces. En effet il est tout au moins extrêmement rare de trouver des espèces

cénomaniennes commençant à se montrer déjà dans le néocomien. Dans l'ancien ouvrage de Schultze (Betrachtung der versteinerten Seesterne, 1760) on trouve la figure d'une Astéride, recueillie aux environs de Pirna dans des grès probablement cénomaniens, qui ressemble beaucoup à l'*Ast. Schultzi* et elle serait même peut-être identique; cette figure ne donne que la forme générale et celle des plaques marginales de l'espèce.

Localité. L'espèce unique dont jusqu'ici se compose le genre est représentée par un exemplaire admirablement conservé trouvé dans la Pierre jaune à la Rochette près de la ville de Neuchâtel.

EXPLICATION DES FIGURES.

Pl. 2. fig. 1*a*. *Coulonia neocomiensis* de grandeur naturelle.
id. fig. 1*b*. Fragment de la surface grossi pour montrer la structure des petites paxilles.
id. fig. 1*c*. Plaques marginales grossies. Les plaques marginales inférieures apparaissent au-dessous des plaques marginales supérieures, avec leur frange d'épines; elles ne sont pas granuleuses sur leur face interne qui est visible, mais plutôt rugueuses par suite de l'usure.

Genre RHOPIA, Gray.

Disque très petit relativement à la longueur des bras. Ceux-ci sont le plus souvent au nombre de cinq, très allongés, grêles, plus ou moins coniques, acuminés à l'extrémité. Peau soutenue par un système d'ossicules allongés, formant un réseau, sur lesquels se trouvent quelques piquants très courts. Dans les intervalles la peau est nue et percée de pores. Deux rangées de piquants ambulacraires. Deux rangées de tentacules dans les ambulacres. Une ouverture anale. Une seule verrue madréporiforme.

Rapports et différences. Les *Rhopia* ont été séparés comme genre par M. Gray en 1840. Depuis lors elles ont été réunies avec les *Henricia*, les *Othilia* et les *Acanthaster*, par MM. Muller et Troschel, pour former le genre *Echinaster*. Cette fusion me semble regrettable car ces divers genres paraissent posséder des caractères suffisants pour devoir être conservés. Les espèces du genre *Henricia* Gray, en particulier *(Ech. Eschrichtii, Ech. oculatus)*, sont couvertes d'appendices qui se rapprochent beaucoup des paxilles des *Astropecten*, et par cela même doivent être rapprochées des Astropectinidées. Les *Acanthaster* Gervais, avec leurs bras nombreux et leurs plaques madréporiformes multiples sont bien différents des autres genres. Les *Rhopia* sont très voisins des *Othilia* et il serait possible que ces deux genres dussent être réunis; les espèces du premier diffèrent de celles du second par leurs piquants très courts, répandus sur toute la longueur des ossicules à la face supérieure, et non isolés à leurs points de jonction. Je n'ai pas cru devoir adopter le genre *Cribella* tel que le définissent Dujardin et Hupé, d'abord parce qu'il ne coïncide pas avec le genre *Cribella* tel que l'a établi M. Agassiz qui lui donnait pour type l'*Asterias variolata;* ensuite parce qu'il me paraît nécessaire d'en séparer les *Henricia* pour la raison que j'ai indiquée plus haut. Cette séparation une fois effectuée, le genre *Cribella* ferait double emploi avec le genre *Rhopia*.

RHOPIA PRISCA, P. de Loriol 1872.

Pl. 2, fig. 2.

DIMENSIONS.

Diamètre du disque	9 mm.
Longueur des bras, depuis le bord du disque jusqu'à leur extrémité	22
Largeur des bras à leur naissance	5

La face inférieure seule est connue.

Disque petit, déprimé. Bras au nombre de cinq, probablement déprimés, très régulièrement et graduellement rétrécis depuis leur base jusqu'à leur extrémité qui est pointue; leur longueur égale environ quatre fois et demi leur largeur à leur naissance. La peau devait être très mince, car on distingue fort bien tous les ossicules du squelette à la face inférieure, et parmi eux se trouvent encore quelques piquants. Le sillon ambulacraire est assez large. Bien que les pièces ambulacraires soient plutôt longues, leur structure montre évidemment qu'elles n'ont pu donner passage qu'à un seul tentacule de chaque côté. Le sillon ambulacraire est bordé à droite et à gauche par une série de petits ossicules interambulacraires rectangulaires, plus longs que larges, très réguliers et sensiblement égaux entre eux; chacune de ces petites pièces interambulacraires paraît avoir porté deux épines, à peu près aussi longues qu'elles mêmes, dont l'une recouvrait l'ambulacre. Vient ensuite en dehors une seconde série de petits ossicules longs et très étroits dont le grand diamètre se trouve placé dans le sens de la longueur des bras, et non dans le sens de leur largeur comme pour les pièces précédentes; ces ossicules se voient surtout aux environs de la naissance du bras. On distingue encore à la face inférieure deux ou trois séries de petites pièces inégales, oblongues ou triangulaires qui forment le bord; elles sont disposées en lignes un peu irrégulières, sauf vers l'extrémité des bras qui se terminent par deux pièces oblongues un peu plus grandes que les autres.

Rapports et différences. Je ne connais encore qu'un seul exemplaire de cette Astéride. Sa face inférieure est très bien conservée; chacune des pièces du squelette est distincte et évidemment en place. La connaissance de la face dorsale se-

rait nécessaire pour fixer d'une manière définitive le classement de cette espèce intéressante. Cependant la structure de la face inférieure permet de la ranger avec une très grande probabilité dans le genre *Rhopia*. Il y a en effet une analogie remarquable entre l'espèce fossile que je viens de décrire et le *Rhopia seposita* des mers d'Europe, tant au point de vue des caractères généraux qu'à celui de l'arrangement des ossicules du squelette à la face inférieure, on peut même dire que cet arrangement est presque le même dans les deux espèces. On pourra facilement s'en convaincre en examinant le fragment de bras du *Rhopia seposita* que j'ai fait représenter grossi (pl. 2, fig. 3) à côté d'un fragment de bras également grossi du *Rhopia prisca*. Je ne connais pas d'espèce fossile qui puisse être confondue avec le *Rhopia prisca*, et je ne saurais de quel autre genre il conviendrait de le rapprocher. Dans tous les cas ce n'est pas un *Asteracanthion*, car il n'y avait certainement que deux rangées de tentacules dans les aires ambulacraires. Il faut espérer que la découverte de nouveaux matériaux permettra plus tard de préciser ses caractères d'une manière tout à fait complète.

Localité. Gorges de Vaumarcus (canton de Neuchâtel). Pierre jaune. Néocomien moyen, ou peut-être urgonien inférieur.

EXPLICATION DES FIGURES.

Pl. 2, fig. 2*a*. *Rhopia prisca*, de grandeur naturelle.
id. fig. 2*b*. Fragment d'un bras pris vers sa naissance et grossi.
id. fig. 2*c*. Fragment d'un bras du *Rhopia seposita*, Gray, pris vers sa naissance et grossi pour montrer l'analogie de son squelette avec celui du *Rhopia prisca*.

DESCRIPTION

DE

TROIS ESPÈCES D'ÉCHINIDES

APPARTENANT A LA

FAMILLE DES CIDARIDÉES

Par P. de LORIOL

NEUCHATEL. — IMPRIMERIE DE H. WOLFRATH ET METZNER.

DESCRIPTION

DE

TROIS ESPÈCES D'ÉCHINIDES

APPARTENANT A LA

FAMILLE DES CIDARIDÉES

Par P. de LORIOL

Les trois espèces de Cidaridées dont je vais donner une description que je puis accompagner de belles figures dues au talent de M. Schlotterbeck, appartiennent à notre époque et vivent dans les mers actuelles. Lamarck connaissait déjà deux d'entre elles, il leur a donné des noms et les a brièvement décrites, mais elles n'ont jamais été figurées. La troisième est nouvelle. Voici les raisons qui m'ont engagé à m'en occuper ici.

L'une de ces deux espèces de Lamarck à laquelle il a imposé le nom de *Cidaris bispinosa*, n'appartient pas au genre *Cidaris* tel qu'il est maintenant limité ; elle constitue le seul représentant (à ma connaissance du moins) actuellement vivant d'un genre qui comprend un assez grand nombre d'espèces fossiles, le genre ***Rhabdocidaris***. Il est caractérisé par la structure de ses zones porifères dans lesquelles les pores sont unis par un sillon distinct, par ses aires ambulacraires garnies ordinairement de granules nombreux et peu développés, et enfin par ses

radioles robustes, plus ou moins fortement épineux. Le *Cidaris bispinosa* présente exactement ces caractères et doit donc être considéré comme un type vivant de ce genre que l'on croyait spécial aux époques géologiques.

Quant aux deux autres espèces, le *Cidaris annulifera* Lamarck et le *Cidaris Lutkeni*, elles m'ont paru dignes d'être particulièrement remarquées au point de vue paléontologique, indépendamment de l'intérêt qu'il y avait à les faire bien connaître. Les tests de ces deux espèces sont assurément très voisins, par la forme elliptique de leurs scrobicules, par leurs granules miliaires, et enfin par la structure de leurs aires ambulacraires et de leurs zones porifères. Un examen attentif permet cependant de constater des différences, mais il n'est pas bien certain que, si l'on rencontrait ces tests réunis ensemble à l'état fossile dans les mêmes couches, on ne fût pas fortement tenté de les envisager comme appartenant à une même espèce. Et cependant on aurait tort, car ils diffèrent considérablement par la forme et l'ornementation de leurs radioles, ainsi que par leurs couleurs, et il est hors de doute que ce sont deux espèces fort distinctes. L'étude attentive et minutieuse de ces espèces vivantes enseigne donc une fois de plus combien il importe d'être circonspect dans la détermination des Echinides fossiles, car les débris qui nous en restent constituent pour ainsi dire le squelette de l'animal, dont chaque partie est importante et dont les caractères présentent une constance plus grande, dans chaque espèce, que ceux qui peuvent servir à déterminer la coquille d'un mollusque, par exemple. Cette circonspection est encore plus nécessaire lorsqu'il s'agit de constater le passage d'une espèce d'une faune à une autre, d'un étage à un autre étage. Ces passages existent, on n'en saurait douter, et ils sont même bien plus fréquents qu'on ne le croyait d'abord, mais ces faits, pour avoir de la valeur, demandent à être constatés avec une grande exactitude, et l'exemple que je viens de citer montre qu'on ne saurait apporter trop de précision, trop de minutie dirais-je, dans l'étude des fossiles et particulièrement dans celle du test et des radioles des oursins.

CIDARIS ANNULIFERA, Lamarck.

Pl. 3.

SYNONYMIE.

Cidaris annulifera, Lamarck 1822. Animaux sans vertèbres. T. III, p. 57.
id. id. Deslongchamps 1824. Encyclopédie méthodique. T. II. p. 196.
id. id. Agassiz 1836. Prodrome. Mém. Soc. Sc. nat. de Neuchâtel. T. I. p. 189.
id. id. Desmoulins 1839. Tableau des Echinides. Etudes, p. 326.
id. id. Lamarck 1840. Animaux sans vertèbres, 2e éd. T. III. p. 382.
id. id. Agassiz et Desor 1847. Catalogue raisonné des Echinides, p. 23.
? Cidaris ornata, Gray 1855 Proc. Zool. Soc. London p. 37.
id. id. Dujardin et Hupé 1862. Suites à Buffon, Echinodermes, p. 471.
Cidaris circinnata, v. Martens 1866, Wiegm. Arch. p. 147 *(fide* Al. Agassiz).
Phyllacanthus annulifera, Al. Agassiz 1872 Illus. Cat. Mus. Harw. Coll. VII. Revision of the Echini p. 150 et 213.

DIMENSIONS.

Diamètre	35 mm.
Hauteur totale	19
Hauteur par rapport au diamètre	0,54
Longueur maximum des radioles	75
Diamètre moyen des radioles	4

Forme circulaire, déprimée, aplatie en-dessus et en-dessous.

Aires ambulacraires étroites, onduleuses, pourvues de quatre rangées de granules; ceux des rangées externes, bordant les zones porifères, sont assez saillants, serrés et mamelonnés; ceux des deux rangées internes sont beaucoup plus petits et plus écartés. Dans l'intervalle se trouvent encore quelques petites verrues microscopiques.

Zones porifères un peu plus étroites que les aires ambulacraires, à fleur du test. Pores ovales, petits, disposés par paires très régulières; chaque paire est séparée de sa voisine par une cloison saillante, les deux pores ne sont pas séparés l'un de l'autre par un granule distinct, mais par un petit bourrelet; ils ne sont nullement conjugués par un sillon.

Aires interambulacraires larges, avec deux rangées de tubercules au nombre

de sept à huit par rangée. Ces tubercules sont grands et saillants, mais leurs scrobicules sont tout à fait elliptiques, du reste peu enfoncés. Les mamelons sont relativement petits et perforés ; leur base est tantôt lisse, tantôt crénelée sur une partie de son pourtour. Les scrobicules sont entourés d'un cercle à peu près complet de petits granules mamelonnés, de grosseur inégale, qui touchent les zones porifères. Les scrobicules sont si développés en travers que, malgré la largeur des aires interambulacraires, la zone miliaire se trouve étroite ; elle est un peu enfoncée le long de la ligne suturale médiane qui est bien visible, et elle est garnie de granules petits et écartés entre les cercles scrobiculaires. Les mamelons des tubercules voisins de l'appareil apicial sont relativement très développés, et les supérieurs sont si rapprochés des plaques apiciales qu'il n'y a plus de place pour un scrobicule et que la base même du mamelon se trouve au bord des plaques coronales.

Les tubercules de la face inférieure sont en revanche singulièrement petits.

L'appareil apicial est pentagonal et assez développé ; son diamètre égale 0,34 du diamètre de l'oursin. Les plaques sont très granuleuses et couvertes d'une infinité de petits piquants. Péristome subdécagonal, non enfoncé, son diamètre égale à peu près celui de l'appareil apicial. Les petites plaques de la membrane buccale sont fort étroites, très serrées et couvertes de granules qui portent des petits piquants courts et aplatis.

Radioles. Les radioles sont cylindriques, grêles et extrêmement longs, plusieurs atteignent une longueur plus que double de celle du diamètre du test. Ceux qui appartiennent aux tubercules qui entourent l'appareil apicial sont plus ou moins allongés, les uns sont courts, d'autres aussi longs que ceux de l'ambitus, mais ils diffèrent de ces derniers par leur ornementation. Leur tige est grêle, un peu comprimée, légèrement renflée à la base, puis régulièrement amincie jusqu'au sommet qui est très acuminé ; la surface, d'une apparence soyeuse, est marquée d'une douzaine de côtes longitudinales, parfois à peine indiquées, parfois assez sensibles, et elle est couverte en outre de stries longitudinales d'une finesse extrême, visibles seulement avec un fort grossissement ; elle est en revanche tout à fait dépourvue de granules. Les radioles des tubercules de l'ambitus sont un peu plus gros, légèrement comprimés, et leur sommet, au lieu d'être aigu, s'évase pour former une petite cupule ; leur surface est couverte de granules, ou plutôt de petits aiguillons très acérés, disposés en séries longitudinales fort régulières, très rapprochées qui, vers le sommet, se transforment en petites côtes tranchantes formant une couronne autour de la cupule. L'intervalle entre les séries est si étroit qu'il ne peut s'y loger que quelques petites verrues. Les

aiguillons sont plus prononcés sur l'une des faces du radiole que sur l'autre et de chaque côté se trouve une rangée plus saillante que les autres. Les tubercules de la face inférieure portent des radioles fort courts, comprimés ou cylindriques, tronqués et cupulés au sommet, plus ou moins fortement granuleux. Les radioles non granuleux de la face supérieure sont entièrement dépourvus de collerette ; les stries fines qui les couvrent se continuent sans interruption jusqu'à l'anneau. Les autres radioles, par contre, ont une collerette très marquée quoique non resserrée, assez haute, couverte de stries excessivement fines et limitée souvent par un petit bourrelet oblique. Anneau étroit, saillant, strié. Surface articulaire lisse ou légèrement crénelée.

Les radioles des granules miliaires sont relativement longs, tout à fait plats, tronqués au sommet et couverts de stries d'une grande finesse.

Couleur. Le test est rougeâtre, les aires ambulacraires et les zones porifères plus foncées que le reste ; les tubercules se détachent en blanc ; l'appareil apicial est pourpré. Les radioles ont le fond d'un blanc jaunâtre ; leur base est couverte sur une longueur plus ou moins grande de petites taches pourpres, formant des lignes et entremêlées de petits points ; ces taches ne tardent pas à se grouper en anneaux, puis, à une hauteur plus ou moins grande elles se fondent pour former de larges bandes annulaires d'un pourpre foncé ; les granules sont blancs. Les radioles miliaires sont d'un pourpre foncé à la base, leur sommet est verdâtre, et une petite bande de cette couleur borde la grande tache pourpre qui reste au milieu. Dans la planche ils paraissent trop généralement rosés.

Rapports et différences. Le bel exemplaire que je viens de décrire est complet, avec ses radioles ; il se fait remarquer par la longueur de ces derniers, par leur couleur, par la faible hauteur du test, portant malgré cela des tubercules nombreux, mais très elliptiques, et singulièrement rapprochés de l'appareil apicial près duquel ils ne diminuent aucunement de volume.

Je suis arrivé à la certitude que cette espèce est bien le *Cidaris annulifera* de Lamarck, connu seulement par une courte diagnose, et point encore figuré. Voici la diagnose de Lamarck : « *C. subglobosa, spinis majoribus longis, tereti-subulatis, asperulatis, albo purpureoque annulatis ; dorsalibus aliquot brevioribus, apice truncatis. Je n'ai vu encore de celle-ci que des épines séparées. Habite les mers de la Nouvelle Hollande.* » Cette diagnose concorde parfaitement dans sa brièveté avec les caractères de l'exemplaire que j'ai décrit, seulement ce sont les radioles de la face inférieure et non ceux de la face supérieure qui sont courts et cupulés. Tel est aussi le cas pour l'exemplaire du muséum de Paris, que j'ai pu examiner il y a quelques

années et dont j'avais pris une description sur place. MM. Dujardin et Hupé ont aussi rectifié la description dans ce sens. Il est probable que Lamarck, qui n'avait que les radioles séparés du test aura cru, sans le vérifier, que ces radioles cupulés qu'il trouvait avec les autres, étaient ceux de la face supérieure de l'oursin. Afin d'obtenir une certitude encore plus grande pour ma détermination, je me suis adressé à M. Deshayes, professeur au Jardin des Plantes à Paris, en lui demandant s'il pourrait me communiquer un de ces radioles décrits par Lamarck et conservés au Muséum de Paris. M. Deshayes, avec l'obligeance la plus parfaite, a eu la bonté de m'accorder ma demande et j'ai pu comparer directement un des radioles originaux rapportés par Péron avec ceux de l'exemplaire que j'avais à décrire. Ce radiole se trouve être l'un des radioles non granuleux de la face supérieure, il correspond exactement avec ceux de notre exemplaire qui appartiennent à la même région ; la forme de sa tige est identique, il est couvert de stries d'une grande finesse et marqué de côtes longitudinales peu élevées, sa base est constellée de petites taches pourpres, le reste de sa surface est orné d'anneaux de même couleur ; en un mot l'identité étant parfaite je pense que je puis regarder avec certitude l'exemplaire que j'ai sous les yeux comme étant le *Cidaris annulifera*. Une seule petite difficulté reste encore ; elle tient à la localité. Péron, d'après Lamarck et l'étiquette du Muséum, avait rapporté son exemplaire ou plutôt ses radioles de la Nouvelle-Hollande, j'ai décrit un individu rapporté par M. Aloïs Humbert des côtes de l'île de Ceylan. Peut-être y a-t-il eu erreur dans les étiquettes de Péron ou bien l'espèce se trouve-t-elle réellement dans les deux localités, ce qui est fort possible, et du reste admis par M. Al. Agassiz (loc. cit.) qui cite l'espèce de l'Australie, des Philippines et de Malacca.

Parmi les autres *Cidaris* décrits par Lamarck il n'en est aucun avec lequel le *Cid. annulifera* pourrait être confondu. M. Gray (Proc. of the zool. Soc. of London 1855 p. 37) a décrit sans la figurer, sous le nom de *Cid. ornata*, une espèce des Indes orientales, qui offre certainement de grands rapports avec le *Cid. annulifera ;* cependant M. Gray dit que ses tubercules sont *écartés*, ce qui est loin d'être le cas pour la seconde espèce ; les autres caractères cadrent assez bien.

Le *Cidaris annulifera*, a été placé tout récemment par M. Al. Agassiz (dans son magnifique ouvrage, Revision of the Echini, loc. cit.) dans le genre *Phyllacanthus*, Brandt, à côté du *Cid. imperialis*, Lamk. Cette dernière espèce a été prise avec raison par M. Desor comme type du genre *Leiocidaris*, auquel on ne saurait rapporter le *Cid. annulifera*. Quant au genre *Phyllacanthus* sa réhabilitation me parait assez malheureuse car la diagnose que Brandt en a donnée peut à peu près se rap-

porter à tous les Cidaris, et comme il y réunit en effet les *Cid. geranioides*, *hystrix*, *imperialis*, *tribuloides*, etc., il n'est pas facile d'en préciser les caractères.

Localité. L'exemplaire figuré a été pêché sous les yeux de M. Aloïs Humbert en 1859 à la pêcherie de perles d'Aripo dans l'ile de Ceylan ; il est conservé au musée de Genève.

EXPLICATION DES FIGURES.

Pl. 3, fig. 1, 1 *a*. *Cidaris annulifera* de grandeur naturelle.
id. fig. 2. Fragment du test très grossi.
id. fig. 3, 3 *a*. Radiole de l'ambitus, de grandeur naturelle, vu sur les deux faces. 3 *b*, coupe du même. 3 *c*, cupule terminale grossie. 3 *d*, fragment de la tige grossi. 3 *e*, bouton et collerette du même radiole grossis.
id. fig. 4 Radiole de la face supérieure, de grandeur naturelle. 4 *a*, coupe du même. 4 *b*, fragment de la tige grossi.
id. fig. 5, 5 *a*. Radiole de la face inférieure de grandeur naturelle et grossi.
id. fig. 6. Autre radiole de la face inférieure, de grandeur naturelle.
id. fig. 7. Piquant des granules miliaires, de grandeur naturelle.
id. fig. 7*a*, 7*b*. Le même, grossi, vu sur les deux faces.
id. fig. 8. Radiole de la face supérieure, rapporté par Péron. Muséum de Paris.

CIDARIS LUTKENI, P. de Loriol 1873.

Pl. 4.

DIMENSIONS.

Diamètre	37 mm.
Hauteur	24
Hauteur par rapport au diamètre	0,62
Longueur maximum des radioles	60
Diamètre moyen des radioles	5

Forme circulaire, déprimée, aplatie en-dessus, légèrement rentrante à la face inférieure.

Aires ambulacraires étroites, flexueuses, à peine saillantes, partagées au milieu par une bande lisse, étroite, mais très apparente, plus que le dessin ne le ferait supposer ; elles sont pourvues de quatre rangées de très petits granules ; ceux des rangées externes qui bordent les zones porifères sont mamelonnés ; ceux des deux rangées internes sont beaucoup plus petits.

Zones porifères sensiblement plus étroites que les aires ambulacraires. Pores assez rapprochés l'un de l'autre dans chaque paire et séparés par une sorte de bourrelet mais non par un granule. On ne voit pas de trace de sillon. Chaque paire est séparée de sa voisine par une cloison peu saillante.

Aires interambulacraires avec deux rangées de sept à huit tubercules rapprochés, assez saillants; les scrobicules sont fortement elliptiques, peu enfoncés, bien développés, arrivant presque jusqu'aux zones porifères; les mamelons sont assez gros, finement perforés, portés par une base élevée dont la rigole d'articulation est tantôt lisse, tantôt assez fortement crénelée, surtout à la face supérieure de l'oursin. Un cercle à peu près complet de petits granules mamelonnés, assez écartés, entoure les scrobicules. Les tubercules sont de fort petite taille aux abords du péristome, ils augmentent graduellement jusqu'à la face supérieure; dans chaque aire, l'un de ceux qui touchent les plaques apiciales est fort petit. Zone miliaire relativement étroite; au milieu, une légère bande lisse accompagne la ligne suturale des plaques; les granules sont petits, mamelonnés et peu nombreux, ils ne forment guère que deux rangées en zig-zag dont l'une, l'interne, est plus faible mais plus régulière que l'autre, (un peu moins cependant que dans la figure); quelques petits granules mamelonnés garnissent aussi les intervalles laissés par les cercles scrobiculaires le long des zones porifères.

Péristome relativement peu ouvert; son diamètre atteint à peine 0,35 du diamètre de l'oursin, la membrane buccale est recouverte de petites épines extrêmement fournies.

Apparcil apicial pentagonal, relativement peu développé, un peu plus grand que le péristome; les plaques génitales sont grandes, subégales, presque carrées, un peu plus longues que larges, fortement granuleuses, avec des granules allongés en forme de larmes le long de leur bord anal; les pores sont ouverts très près du bord externe; plaques ocellaires triangulaires, granuleuses, assez grandes. Périprocte peu étendu, pentagonal; les plaques anales sont couvertes de granules qui portent de petits piquants aciculés.

Radioles. Les radioles sont longs, relativement épais et forts et de formes un peu diverses. Les tubercules qui, dans chaque aire, touchent les plaques apiciales portent des radioles fusiformes, très acuminés vers le sommet qui est pointu, et ornés de granules fins, arrondis, formant des séries longitudinales très régulières, mais assez écartées; les intervalles entre les séries sont couverts de stries longitudinales d'une finesse extrême. Quelques-uns de ces radioles acuminés sont très courts, d'autres atteignent 47 mm. de longueur. Les autres radioles de la face su-

périeure et de l'ambitus sont beaucoup plus robustes ; leur tige est subfusiforme, assez renflée au-dessus de la collerette, puis graduellement rétrécie jusque vers le sommet où elle se comprime et s'évase souvent ; le sommet lui-même est toujours tronqué mais plus ou moins cupuliforme et pelté. La surface de la tige est couverte de granules un peu épineux, disposés en séries longitudinales un peu irrégulières dont les intervalles, aussi larges qu'elles-mêmes, sont garnis de verrues extrêmement fines ; du milieu de ces granules surgissent çà et là de grosses épines acérées, comprimées, en forme d'aiguillons, dont le nombre et l'importance varient sur chaque radiole, les uns étant relativement très épineux surtout vers le sommet, les autres au contraire presque glabres. La collerette est assez haute, limitée par un léger bourrelet, non rétrécie, très finement striée. Anneau peu saillant, strié. Bouton peu élevé ; surface articulaire large, lisse ou finement crénelée. A la face inférieure, les radioles sont fusiformes, tronqués, couverts de granules semblables à ceux des autres, mais très peu épineux ; ceux qui avoisinent immédiatement le péristome sont très courts, claviformes, fortement granuleux, largement tronqués et un peu cupuliformes au sommet.

Les radioles miliaires et ambulacraires sont semblables, plats, assez larges, un peu rétrécis vers l'extrémité qui est coupée carrément ; ils sont couverts de stries d'une extrême finesse.

Couleur. Le test verdâtre, avec les scrobicules se détachant en blanc. Les radioles d'un vert clair un peu jaunâtre avec des anneaux d'un pourpre foncé, la collerette est brun clair. Radioles miliaires vert clair avec un petit bord blanc tout autour.

Rapports et différences. Le test du *Cidaris Lutkeni* est très semblable à celui du *Cidaris annulifera*, Lamarck. Tous deux ont des tubercules nombreux, serrés, les uns lisses, les autres crénelés, dont les scrobicules très elliptiques sont entourés de cercles de granules complets mais peu apparents ; leur zone miliaire est peu large ; leurs aires ambulacraires sont étroites, avec quatre rangées de granules. Dans le premier cependant on distingue une zone lisse, étroite, au milieu des aires ambulacraires et une autre semblable mais plus large au milieu de la zone miliaire ; ses scrobicules sont moins elliptiques, ses tubercules sont moins serrés que ceux du *Cidaris annulifera* et ils diminuent davantage vers le sommet. En revanche les radioles sont fort différents, non pas tant ceux des tubercules voisins de l'appareil apicial qui paraissent assez semblables de forme dans les deux espèces tout en étant autrement ornés ; mais dans le *Cid. annulifera*, les radioles de la face supérieure et de l'ambitus sont beaucoup moins robustes, plus longs, plus grêles, plus acu-

minés, tout à fait dépourvus de fortes épines et munis d'une collerette relativement plus haute. La couleur générale est également différente dans les deux espèces, celle du *Cidaris Lutkeni* étant verte, tandis que celle du *Cidaris annulifera* est rougeâtre ; de plus les radioles du second ont la collerette couverte de taches rouges dont on ne voit nulle trace sur les radioles du premier. M. Gray a décrit en 1855 dans les « Proceedings of the zool. Soc. of London » sous le nom de *Cid. verticillata*, une espèce de Cidaris qui me paraît voisine du *Cidaris Lutkeni*, sans toutefois que sa courte diagnose m'ait permis une comparaison un peu complète. M. Gray disant que, dans son espèce, les tubercules sont écartés et que les radioles de la face supérieure sont à peine aussi longs que le diamètre de l'oursin, elle me paraît devoir différer du *Cid. Lutkeni* ; les autres caractères donnés pour les radioles concordent assez bien. Dans tous les cas l'espèce ne pourrait conserver le nom de *Cid. verticillata*, qui appartient déjà à un Cidaris de Lamarck.

Localité. Australie, d'après M. Brice Wright.

EXPLICATION DES FIGURES.

Pl. 4, fig. 1, 1*a*. *Cidaris Lutkeni*, de ma collection, de grandeur naturelle.
id. fig. 2. Grossissement d'une portion du test.
id. fig. 3. Grossissement de l'appareil apicial.
id. fig. 4. Radiole acuminé de grandeur naturelle. 4*a*, coupe du même.
id. fig. 4*b*, 4*c*. Fragment du même grossi vu sur l'une des faces et sur l'autre.
id. fig. 5. Autre radiole pelté au sommet, de grandeur naturelle. 5*a*, coupe du même. 5*b*, pelte vue de côté. 5*c*, sommet du même radiole grossi. 5*d*, pelte du même grossie et vue en-dessus.
id. fig. 6. Autre radiole très robuste et épineux, de grandeur naturelle. 5*a*, pelte vue en-dessus.
id. fig. 7. Radiole non épineux de la face supérieure. 7*a*, grossissement d'un fragment du même.
id. fig. 8. Radiole de la face inférieure de grandeur naturelle. Fig. 8*a*, cupule du même grossie. 8*b*, sommet grossi.
id. fig. 9. Radiole miliaire de grandeur naturelle. 9*a*, 9*b*, le même grossi vu sur ses deux faces.

RHABDOCIDARIS BISPINOSA (Lamarck) P. de Loriol.

Pl. 5.

SYNONYMIE.

Cidaris bispinosa, Lamarck 1816. Hist. des animaux sans vertèbres. T. III. p. 57.
id. id. Deslongchamps 1824. Encyclopédie méth. T. II. p. 196.
id. id. Agassiz 1835. Prodrome. Mém. Soc. Sc. nat. de Neuchâtel. T. 1. p. 188.
id. id. Desmoulins 1836. Etudes sur les Echinides. Tableau. p. 326.
id. id. Dujardin in Lamarck 1840. Animaux sans vert. 2e éd. T. III. p. 382.
Stephanocidaris tubaria, Al Agassiz 1863 Bull. Mus. Comp. Zool. 1. p. 18 (non *C. tubaria*, Lk.).
Rabdocidaris bispinosa, P. de Loriol 1872, in Desor et P. de Loriol, Echinologie helvétique, p. 395.
Stephanocidaris bispinosa, Al. Agassiz 1872, Illustr. Catalogue of the Mus. at Harward Coll. VII, Revision of the Echini p. 160 et 213.

DIMENSIONS.

Diamètre	50 mm.
Hauteur	27
Hauteur par rapport au diamètre	0,54
Longueur maximum des radioles	47
Diamètre moyen des radioles	4

Forme circulaire, assez renflée au pourtour, déprimée en-dessus et en-dessous.

Aires ambulacraires larges, onduleuses, avec six rangées de granules, petits et rapprochés ; ceux des deux rangées externes longeant les zones porifères sont serrés et mamelonnés, ceux des rangées suivantes sont plus petits mais encore mamelonnés, les deux rangées du milieu sont très faibles et un peu irrégulières.

Zones porifères larges, mais cependant plus étroites que les aires ambulacraires, à fleur du test. Pores ovales, transverses, disposés par paires très rapprochées mais écartés dans chaque paire ; un sillon profond et bien défini les réunit. Une cloison droite et saillante sépare chaque paire de sa voisine.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules, au nombre de huit par rangée, relativement peu développés et diminuant très rapidement à la face inférieure. Ceux qui avoisinent l'appareil apicial sont aussi fort petits. Scrobicules

petits, à peine enfoncés, subelliptiques, entourés d'un cercle complet de granules mamelonnés, écartés, assez peu distincts. Mamelons relativement peu saillants, largement perforés, mais lisses au pourtour de leur base. Zone miliaire large, couverte de granules nombreux, petits, espacés, dont les uns sont mamelonnés ; la région suturale n'est point enfoncée, les granules qui la couvrent sont presque microscopiques. L'espace compris entre les scrobicules et les zones porifères est assez large et couvert de granules semblables à ceux de la zone miliaire.

Appareil apicial assez grand, son diamètre atteint environ 0,30 du diamètre de l'oursin, il est recouvert d'une quantité de petites épines extrèmement serrées.

Péristome relativement peu ouvert, son diamètre est à peu près égal à celui de l'appareil apicial. Les plaquettes buccales sont couvertes de longs piquants un peu spatuliformes.

Radioles. La longueur des plus longs radioles de l'ambitus ne dépasse pas le diamètre de l'oursin. La tige est cylindrique ou subtricarénée, assez grêle, diminuant graduellement jusqu'au sommet où elle s'évase brusquement pour former une sorte de cupule ou de *pelte* souvent plus large que le diamètre du radiole et fortement digitée ; il n'est du reste pas deux radioles sur un même individu qui se terminent exactement de la même manière. La tige est munie d'épines coniques plus ou moins longues, dirigées vers le sommet, tantôt disposées assez régulièrement sur trois rangées, tantôt formant six ou sept rangées irrégulières, tantôt presque éparses et serrées, d'autres fois subverticillées ; leur longueur varie beaucoup ; les premières se trouvent toujours à quelque distance de la collerette et elles sont ordinairement plus développées et plus nombreuses sur l'une des faces que sur l'autre. Le reste de la surface est occupé par des granules serrés, fins, uniformes, disposés en séries assez régulières ; dans leurs intervalles on distingue encore quelques petites verrues microscopiques. Toute la tige enfin est couverte de stries longitudinales d'une finesse extrême. Collerette un peu renflée, assez haute, distincte quoique non limitée par un bourrelet ; elle est couverte de stries d'une extrême délicatesse qui se continuent comme je l'ai dit sur le reste de la tige. Anneau peu saillant, finement strié. Bouton court. Surface articulaire tout à fait lisse.

Les radioles que je viens de décrire peuvent être considérés comme normaux ; il en est quelques autres situés çà et là qui sont bien différents ; leur tige est cylindrique, acuminée au sommet qui est muni de quelques petites côtes tranchantes, peu élevées ; leur surface est striée en long très finement, à peine granuleuse et pourvue de quelques tubercules plus ou moins nombreux. La plupart des tuber-

cules qui avoisinent l'appareil apicial ne portent qu'une simple pointe conique, aiguë, longue de cinq ou six millimètres. Les radioles de la face inférieure sont beaucoup plus courts que les autres, fortement granuleux, largement cupulés et cannelés au sommet. Les radioles miliaires sont relativement longs, ovales, plats et fortement striés.

Couleur. Le test est brun clair, les radioles sont annelés de brun-verdâtre et de pourpre foncé, les épines et les peltes sont de cette dernière couleur. Les radioles miliaires ont une teinte uniforme brun foncé. Les radioles de mon exemplaire sont un peu encroûtés; en les lavant avec de l'eau acidulée ils deviennent blancs, annelés de pourpre.

Observations. La belle espèce que je viens de décrire est remarquable par ses radioles très épineux et peltés, par ses tubercules nombreux, mais peu développés et surtout très étroitement scrobiculés, par ses aires ambulacraires larges et pourvues de six rangées de petits granules, par ses granules miliaires relativement très fins et très nombreux, enfin par ses pores distinctement conjugués par un sillon. Tous ces caractères correspondent très exactement à ceux qui ont été assignés au genre *Rhabdocidaris* et l'on peut ajouter que le facies général du test et des radioles se rapproche beaucoup de celui de certaines espèces fossiles. Généralement, dans les *Rhabdocidaris* les tubercules sont crénelés, mais on en connaît déjà des espèces à tubercules lisses, et il faut attacher peu d'importance à ce caractère lorsqu'il s'agit d'oursins appartenant à la famille des Cidaridées. C'est donc avec une certitude complète que je regarde comme un vrai *Rhabdocidaris* l'espèce que je viens de décrire.

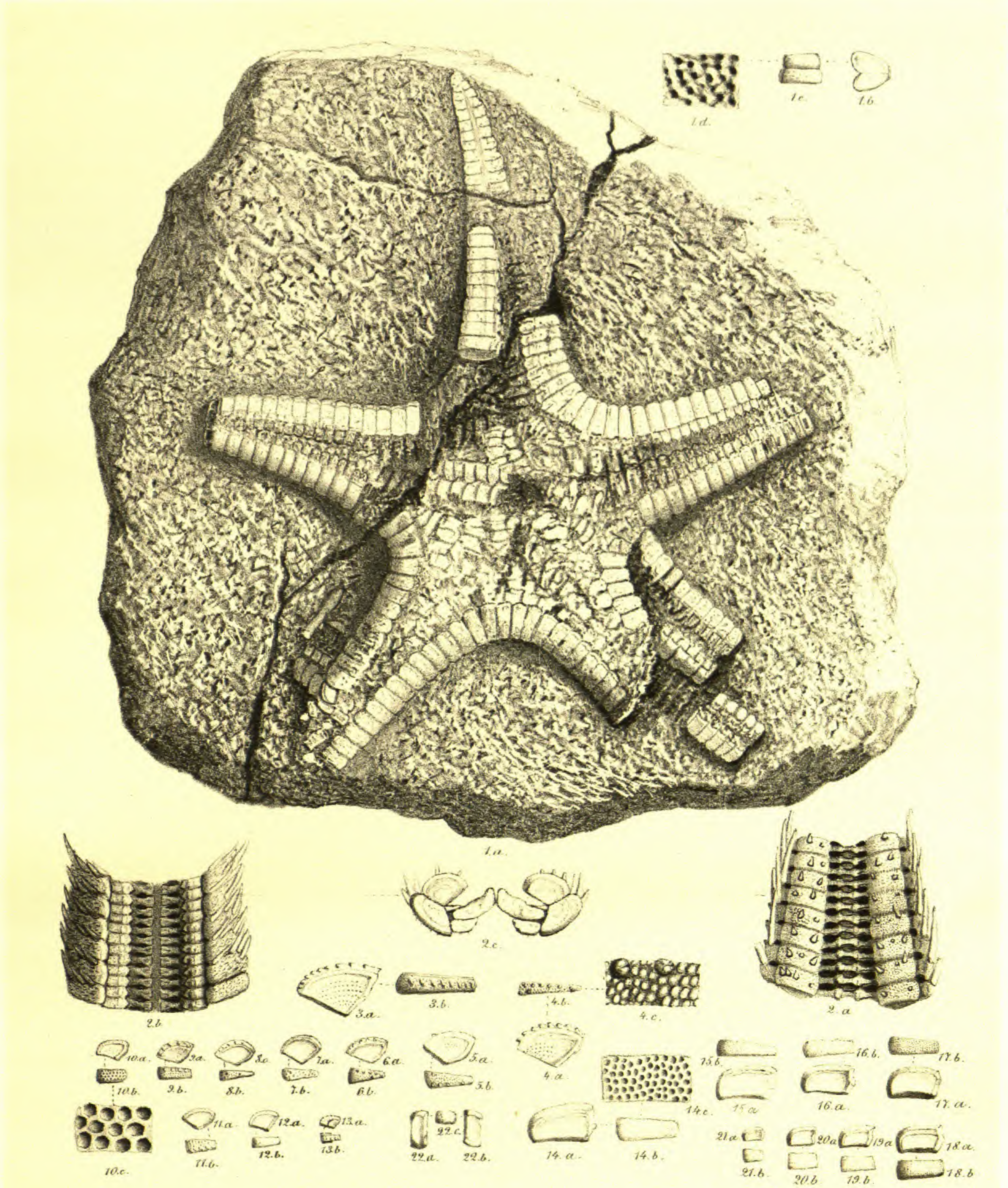
Rapports et différences. Le *Cidaris bispinosa* de Lamarck, n'a jamais été figuré ni suffisamment décrit. Il paraît même avoir été oublié par les auteurs. car ni le « Catalogue raisonné des Echinides, » ni l'ouvrage de MM. Dujardin et Hupé n'en font mention. Lamarck en a donné une courte diagnose que voici : « *C. subglobosa; spinis majoribus albis, subulatis, trifariam aculeatis*; *dorsalibus aliquot apice subpeltatis; pelta rubra, inæquali margine serrata. Mers de la N^elle^-Hollande. Péron* et *Lesueur. Je n'ai vu de cette espèce que des épines séparées.*» Cette diagnose correspond fort bien à l'espèce dont il est ici question. Pour mieux préciser encore ma détermination, j'ai prié M. Deshayes de vouloir bien me communiquer un des radioles types de l'espèce, conservés au Muséum de Paris, où ils portent encore l'étiquette de Lamarck. J'ai donc pu comparer directement un radiole original, avec ceux de mon exemplaire; il est du type des tricarénés avec trois rangées d'épines et même quatre à la base, à peu près verticillées, le sommet

est pelté, la granulation est semblable à celle des autres, sa couleur est blanche avec des anneaux pourpre foncé; il a été évidemment passé à l'eau acidulée; le bouton n'est pas intact. Ce radiole est tout à fait analogue à quelques-uns de ceux de l'exemplaire que je viens de décrire, aussi je rapporte ce dernier avec certitude au *Cidaris bispinosa*, Lamarck. Je ne vois pas d'espèces avec lesquelles il puisse être confondu.

Localité. La provenance exacte de mon exemplaire ne m'est pas connue. Il m'a été vendu comme venant de la Nouvelle-Hollande.

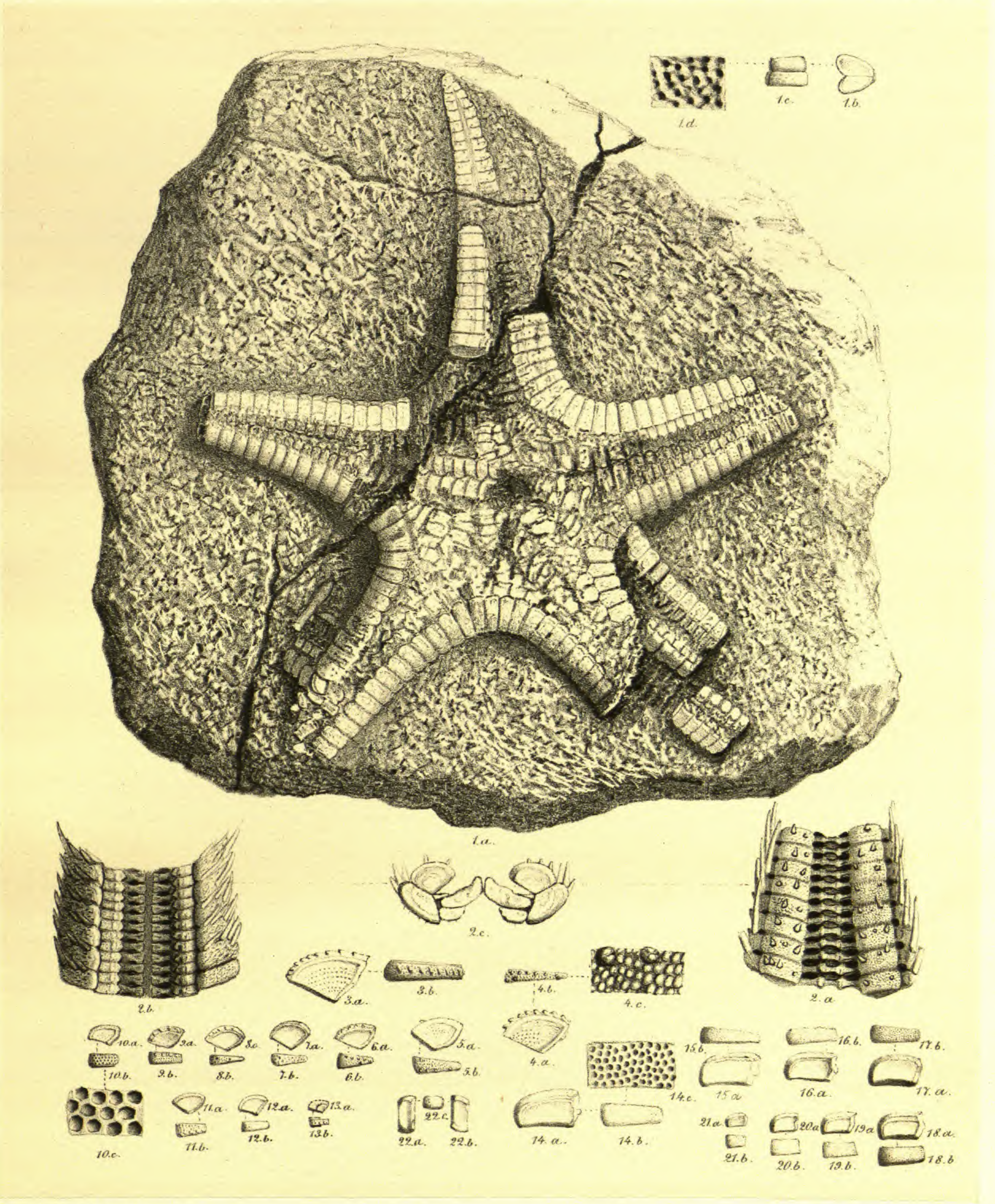
EXPLICATION DES FIGURES.

Pl. 5, fig. 1, 1 *a*. *Rhabdocidaris bispinosa*, de grandeur naturelle.
id. fig. 2. Fragment du test grossi. Fig. 2 *a*, fragment des zones porifères, très grossi.
id. fig. 3. Radiole du même exemplaire, peu épineux, de grandeur naturelle. 3 *a*, fragment du même, grossi. 3 *b*, collerette et bouton du même grossi.
id. fig. 4, 4 *a*. Autre radiole du même exemplaire très épineux, vu sur les deux faces, de grandeur naturelle.
id. fig. 5. Autre radiole du même exemplaire de grandeur naturelle.
id. fig. 6. Petit radiole de la face inférieure de grandeur naturelle. 6 *a*, sommet du même vu en-dessus. 6 *b*, sommet grossi.
id. fig. 7. Radiole miliaire de grandeur naturelle. Fig. 7 *a*, 7 *b*, le même grossi.
id. fig. 8, 8 *a*. Radiole type du muséum de Paris, rapporté par Péron, de grandeur naturelle, vu sur les deux faces; le bouton n'est pas conservé.



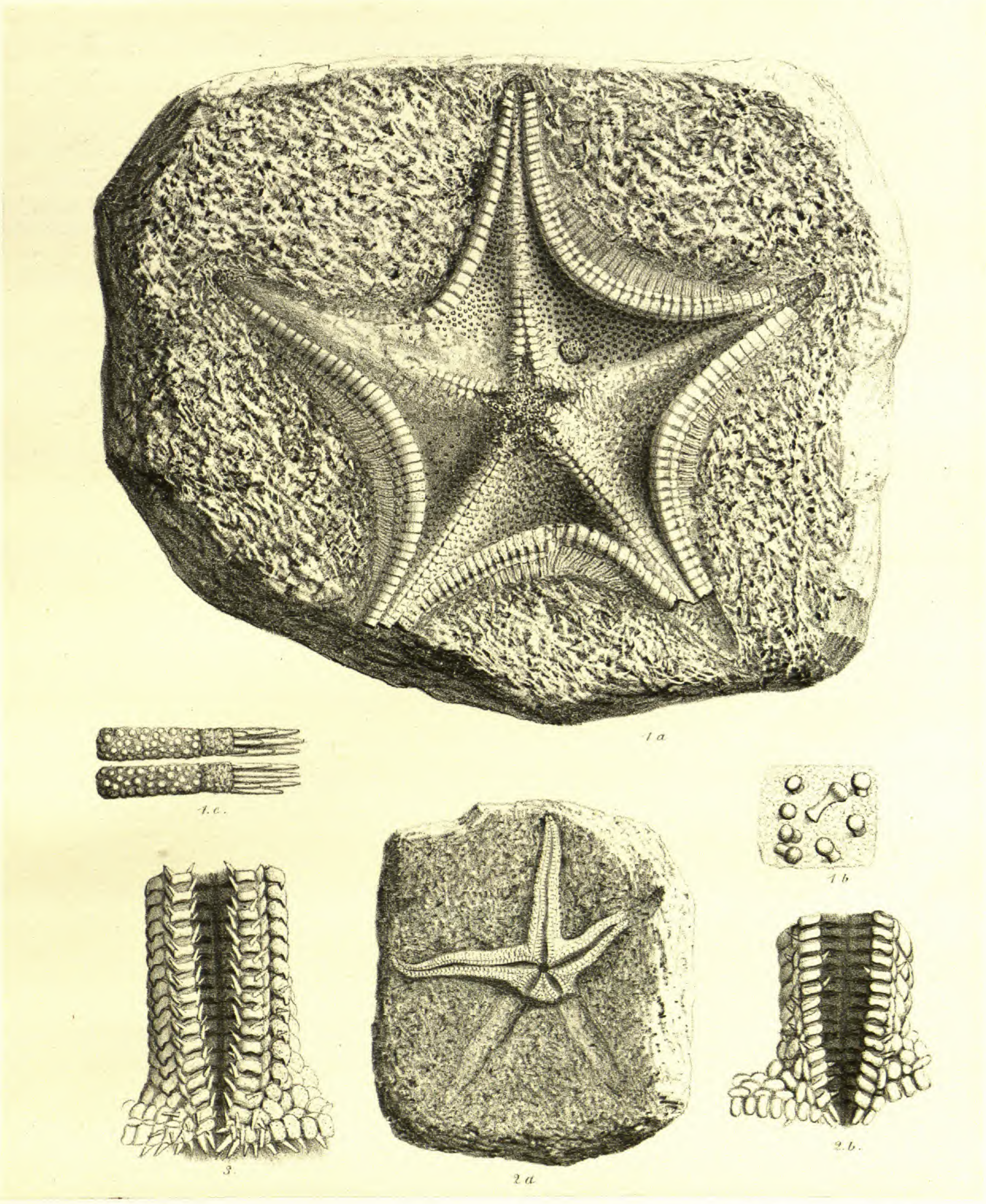
F. Schlatterbeck, lith. Imp. Pilet et Cougnard, Geneve

Fig. 1. ASTROPECTEN Desori, P. de Loriol. – Fig. 2. ASTR. aurantiacus, Met Tr.
Fig. 3. 22 ASTR. porosus (Ag.) P. de L.



F. Schlotterbeck, lith. Imp. Pilet et Cougnard, Genève

Fig. 1. ASTROPECTEN Desori, P. de Loriol. - Fig. 2. ASTR. aurantiacus, Met Tr.
Fig. 3. 22 ASTR. porosus. (Ag) P. de L.



1a

1c.

1b

3.

2a

2b.

F. Schlotterbeck, lith

Imp. Pillet et Cougnard, Genève

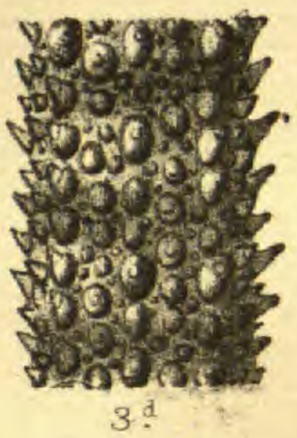
Fig. 1. COULONIA neocomiensis, P. de Loriol. Fig. 2. RHOPIA prisca. P de L.
Fig. 3. RHOPIA seposita, Gray.

3a 3.

3c

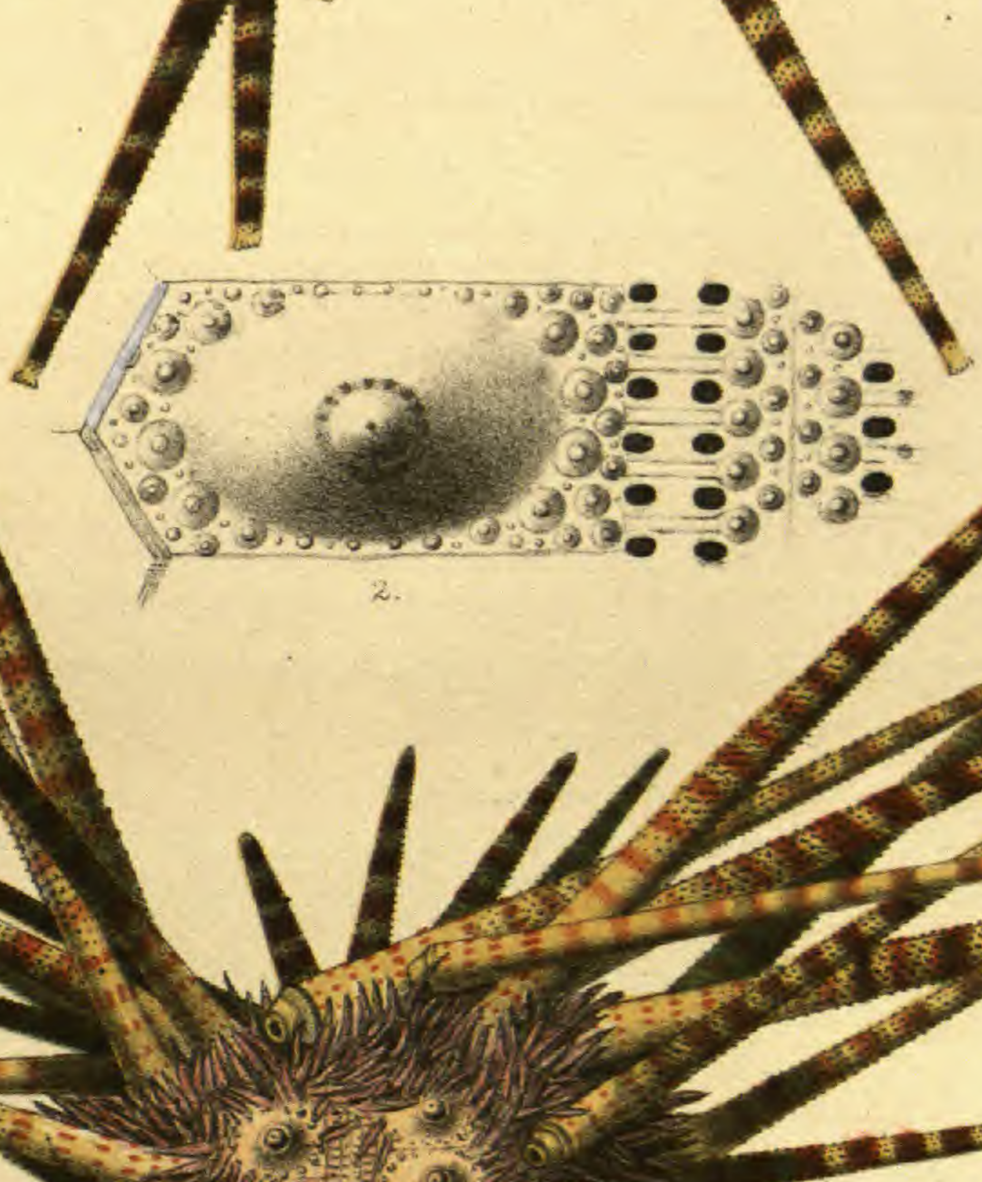
4c

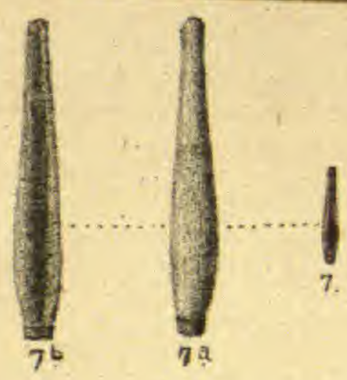
4

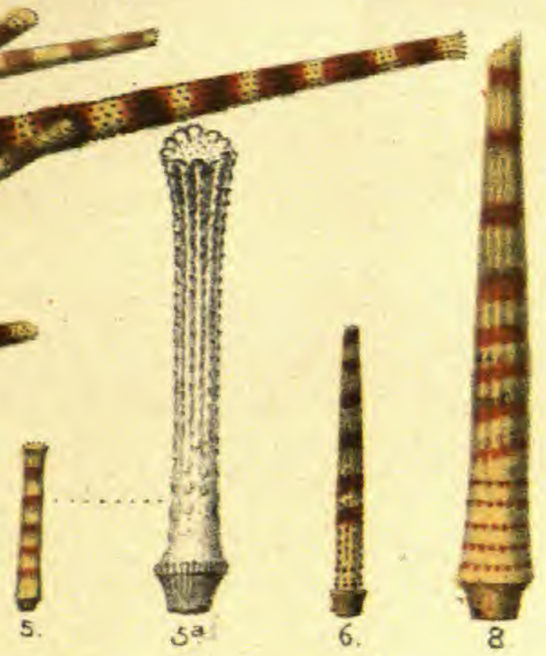

3d

2.

3e


1a


7b 7a 7.


5. 5a 6. 8

Cidaris Annulifera, Lamarck.

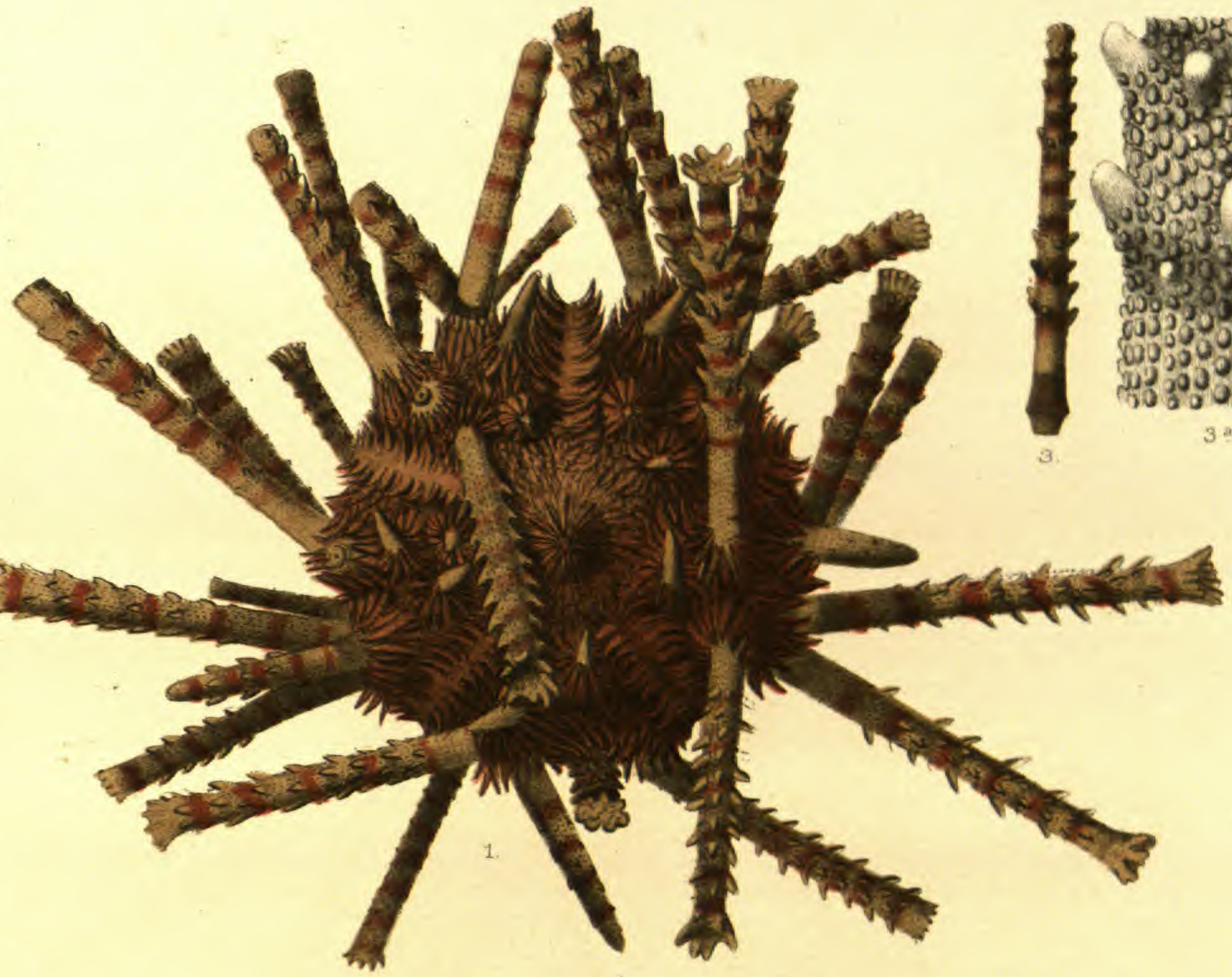
n. d. N. gez. u. lith. v. F. Schlotterbeck. gedr. v. C. Henzler, Stuttgart.

CIDARIS LUTKENI, P. DE LORIOL.

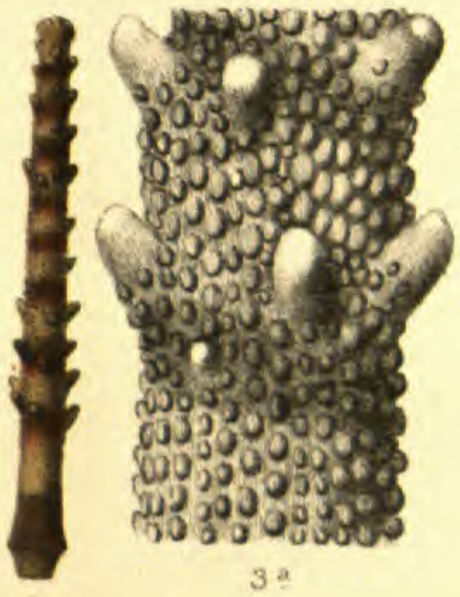
n. d. N. gez u. lith. v. F. Schlotterbeck

gedr. v. C. Henkel Stuttgart

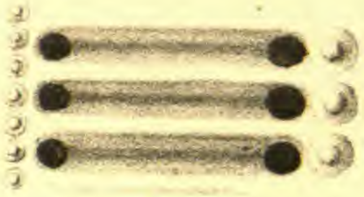
3b



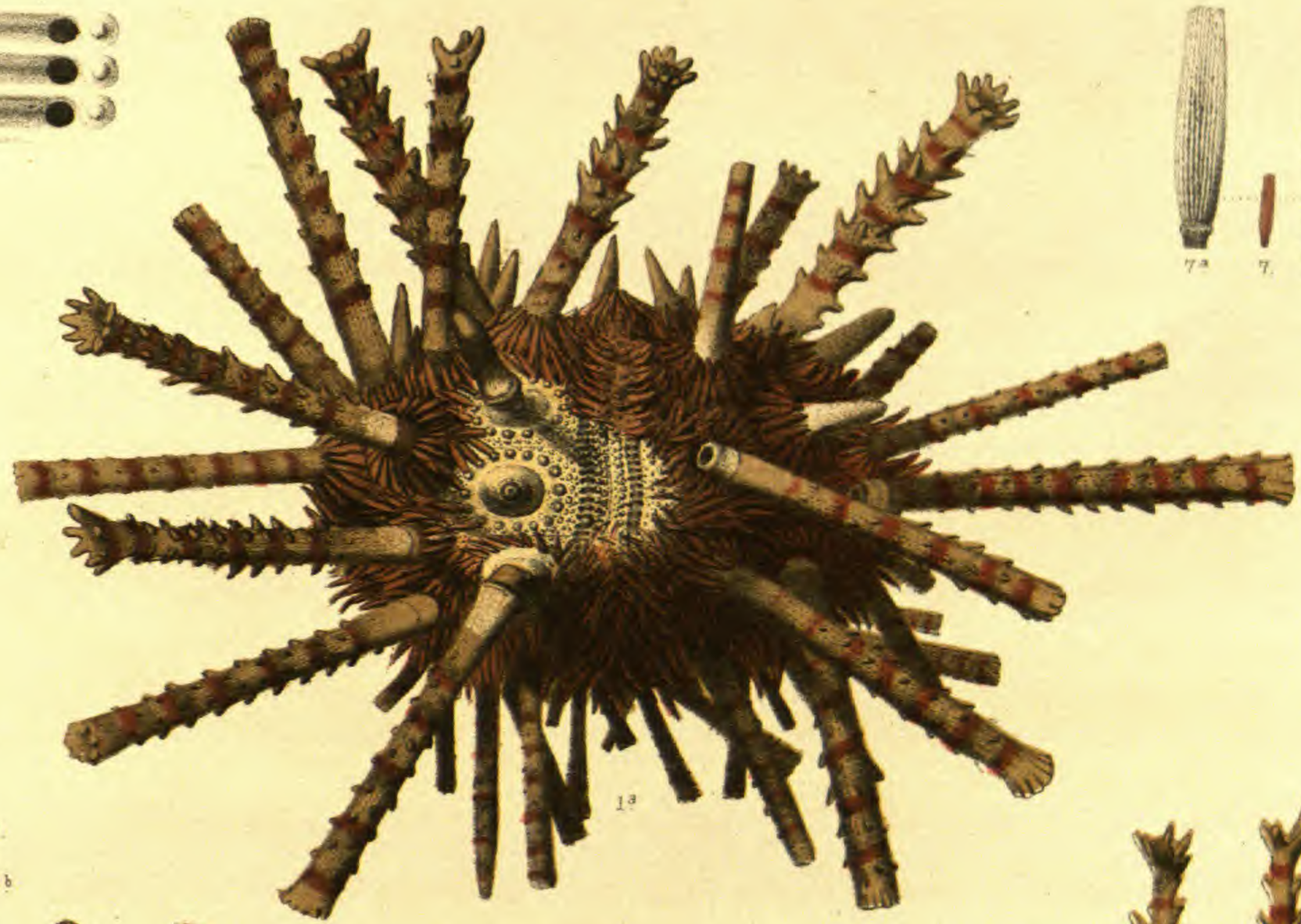
1.



3. 3a



2a



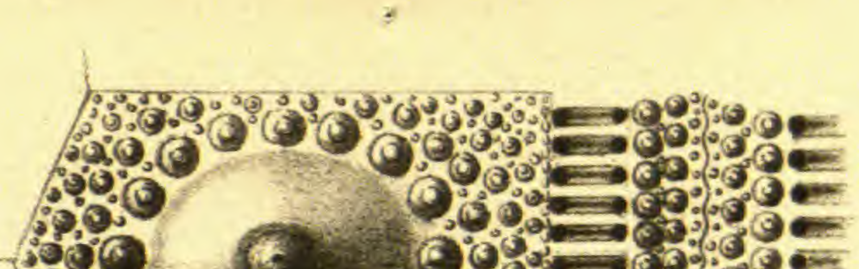
1a

7a 7. 7b

6b

6a

6. 8. 8'



2.

5. 4 4a

RHABDOCIDARIS BISPINOSA (LAMCK.) P. DE LORIOL.

a. d. N. gez. u. lith. v. F. Schlotterbeck.

Verlag v. C. Henzler, Stuttgart.

RECHERCHES

GÉOLOGIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES

DANS LE

JURA NEUCHATELOIS

PAR

MAURICE de TRIBOLET

NEUCHATEL

IMPRIMERIE DE H. WOLFRATH ET METZNER

—

1873

A MON CHER FRÈRE

Monsieur le Docteur Georges de Tribolet.

A toi qui as guidé mes premiers pas dans le domaine de cette science chérie; reçois ce travail comme une preuve de la reconnaissance que je te dois, de l'estime et du respect que je te porte.

MAURICE

INTRODUCTION

En livrant à la publicité la première partie de nos *Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura neuchâtelois*, nous n'avons point du tout l'intention de renverser ou de détruire les recherches de nos prédécesseurs, MM. Nicolet, de Montmollin, Gressly, Desor, Campiche, de Tribolet, Jaccard et Greppin. Nous voulons bien au contraire tâcher de les compléter et d'en agrandir le champ. Si toutefois nous nous sommes permis de les critiquer à plusieurs reprises, nous ne l'avons fait que sous l'impression sérieuse d'arriver un jour à une entente complète sur la géologie de notre Jura.

Nous développerons ici une nomenclature géologique en partie nouvelle, que nous nous permettrons d'opposer à l'ancienne, si défectueuse sur tant de points.

La partie essentielle de cet ouvrage consistera dans la donnée exacte et complète des diverses faunes et flores que recèlent dans leur sein les puissantes assises qui composent nos montagnes. Nous nous attacherons tout particulièrement à la publication des espèces nouvelles ou peu connues.

Ce n'est que grâce à la complaisance de MM. le prof. Jaccard et L. Coulon, qui ont bien voulu mettre à notre disposition, l'un sa riche collection particulière, l'autre les vastes collections du Musée de Neuchâtel, que nous avons osé entreprendre ce grand travail. S'il devait ainsi avoir quelque mérite, c'est à ces deux savants que l'on devra l'attribuer. Qu'il nous soit permis de leur exprimer ici notre reconnaissance la plus profonde.

Malgré cela nous ne prétendons nullement être arrivés au but, aussi espérons-nous trouver auprès de nos lecteurs et confrères une indulgence bien méritée.

Neuchâtel, Mars 1873.

M. DE T.

RECHERCHES

GÉOLOGIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES

DANS LE

JURA NEUCHATELOIS

PREMIÈRE PARTIE

TERRAINS JURASSIQUES SUPÉRIEURS

(Extrait du 5me vol. des Mém. de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel.)

Des trois grandes divisions observées par les géologues allemands depuis L. de Buch[1] dans les strates jurassiques, c'est la plus récente, le *Jura supérieur* ou *Jura blanc*, qui offre les plus grandes difficultés de classification lorsqu'il s'agit d'en distinguer les diverses assises. Et cependant, on sait généralement l'importance que celles-ci acquièrent, soit en puissance, soit en étendue, dans le Jura central en particulier.

Il n'y a qu'un petit nombre d'années que le Jura supérieur est considéré comme une division à part qui forme la partie la plus récente des terrains jurassiques. C'est lui qui forme la plus grande partie du relief de notre Jura, soit ses voûtes, soit ses crêts, soit ses plateaux, tandis que les autres terrains sont plus ou moins limités.

Les géologues qui les premiers se sont occupés du Jura, rangeaient tous ces terrains jurassiques supérieurs dans un seul et unique groupe : c'était le *calcaire à Strombites* de L. de Buch, les *calcaires jurassiques* de Rengger et Hugi, les *calcaires jurassiques supérieurs* de M. Mérian.

En Angleterre, W. Smith de son côté, avait primitivement divisé le Jura supérieur en *Oxford* et en *Portland*[2] ; il était même porté à placer le premier de ces

[1] *Ueber den Jura in Deutschland*, 1839.

[2] *Strata identified by organised fossils*, 1815-16.

terrains dans le Jura moyen. Plus tard, Conybeare et Phillips distinguèrent entre ces deux groupes une nouvelle série d'assises, à laquelle ils donnèrent le nom de *Coralline-Oolite* ou *Coral-rag*.

Lorsque les géologues jurassiens conçurent l'idée de comparer nos terrains avec ceux de l'Angleterre en vue d'un synchronisme, ils crurent y reconnaître le Coral-rag des Anglais. C'est ainsi que Thurmann croyait que toutes les voûtes et crêts du Jura étaient coralliens[1]. Plus tard, revenu de son erreur, il distingua dans le Jura supérieur deux étages, le *Corallien* et le *Portlandien*, dont le premier est resté plus ou moins le même quant à ses limites, tandis que le second a dû subir de nombreuses vicissitudes.

Les études de cette division supérieure en étaient à ce point, lorsque Nicolet commença les recherches qu'il publia plus tard dans son *Essai sur le calcaire lithographique des environs de la Chaux-de-Fonds*[2]. Il mentionne dans ce travail deux massifs dans le Jura supérieur, à savoir le Corallien et le Portlandien.

M. de Montmollin qui termina quelques années plus tard la première carte géologique de notre Jura, distingue aussi dans sa *Note explicative pour la carte géologique de la principauté de Neuchâtel*[3], il est vrai, les mêmes groupes que son prédécesseur, cependant il fait encore mention des marnes oxfordiennes à la base du premier de ces massifs, mais les range déjà dans le Jura moyen[4].

Enfin, avec les *Etudes géologiques* de MM. Desor et Gressly[5], la géologie du Jura supérieur neuchâtelois est mise au niveau de celle des autres pays. En divisant les terrains jurassiques, à partir des marnes infra-oolitiques, en trois groupes, ils font rentrer les terrains situés entre la Dalle nacrée et le Corallien dans le Jura moyen ; ce n'est qu'à partir de là que commence seulement leur Jura supérieur. Nous nous permettrons de développer plus tard un point de vue différent.

MM. de Tribolet et Campiche publièrent quelque temps après leur remarquable et détaillée *Description géologique des environs de Sainte-Croix*[6] et vinrent ainsi associer leurs travaux à ceux qui existaient déjà précédemment.

[1] *Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy*, 1832.

[2] *Mém. Soc. sc. nat. Neuchâtel*, t. I, 1835, p. 66. — Nous omettons le *Traité des pétrifications* de Bourguet, de Cartier et de Gagnebin de la Ferrière qui ne paraît pas présenter un intérêt vraiment scientifique et décisif pour la géologie de notre Jura.

[3] *Op. cit.*, t. II, 1835.

[4] Nous verrons dans la suite qu'une bonne partie de ce terrain doit être rangée à la base du Jura blanc.

[5] *Op. cit.*, t. IV, 1859.

[6] *Mat. paléont. suisse*, 2e série, 1860.

M. Jaccard a conservé à peu près les mêmes divisions que MM. Desor et Gressly[1]. Ayant eu l'occasion d'étudier notre Jura plus à fond et surtout plus longtemps, il est parvenu à subdiviser encore les différents étages qu'avaient distingués ses prédécesseurs. Nous croyons cependant qu'il est allé trop loin dans cette subdivision, qui, quoique excellente pour certaines localités, ne peut être appliquée en entier aux divers terrains du Jura supérieur.

Les recherches entreprises par M. Greppin dans la partie nord de notre pays[2] ont enfin complété celles de M. Jaccard et ont fait de nos montagnes une des parties les mieux explorées de tout le Jura.

Ces deux savants nous ont ainsi considérablement facilité notre tâche, de telle manière que ce n'est qu'avec des sentiments de la plus profonde reconnaissance envers eux que nous nous sommes mis à l'œuvre.

Si enfin nous osons encore le mentionner, nous avons à notre tour tâché de compléter les recherches minutieuses de nos prédécesseurs et avons déjà transcrit en partie les résultats de nos études dans nos travaux sur le Châtelu[3], sur Saint-Sulpice[4], ainsi que dans notre dissertation inaugurale[5]. Nous sommes ainsi parvenu à distinguer dans le Jura supérieur neuchâtelois onze étages différents qui sont de bas en haut les suivants :

1. *Spongitien.*
2. *Zone des calcaires hydrauliques.*
3. *Pholadomien.*
4. *Corallien inférieur.*
5. » *supérieur.*
6. *Séquanien inférieur.*
7. » *supérieur.*
8. *Ptérocérien inférieur.*
9. » *supérieur.*
10. *Virgulien.*
11. *Portlandien.*

[1] *Descript. Jura vaudois et neuch., in Mat. carte géol. suisse,* 6e et 7e livr., 1869 et 70.

[2] *Descript. Jura bernois, in eod. loc.,* 8e livr, 1870.

[3] *Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel,* 1872 et *Mém. soc. émulat. Doubs,* 1872.

[4] *Eod. loc.,* 1873.

[5] *Recherches géol. et paléont. Jura sup. neuchât.,* Zurich 1873.

Nous traiterons dans les pages suivantes, en en donnant les limites et en en faisant une description succinte, chaque étage dans un chapitre particulier. Une revue détaillée des relations paléontologiques et une énumération complète de la faune les termineront et en composeront la partie principale.

I. DESCRIPTION DES TERRAINS

1. SPONGITIEN, Et. 1857.[1]

SYNONYMIE.

1. Marnes oxfordiennes *pars*, de Montm. 1839.
2. Oxfordien calcaire ou Argovien *pars* (calc. à Scyphies), Des. et Gressl. 1859.
3. Etage oxfordien *pars*, Trib. et Camp. 1860.
4. Spongitien, Jacc. 1869.
5. Calc. inf. à Scyphies (facies sableux), Grepp. 1870.
6. Couch. de Birmenstorf, Trib. 1872.
7. Spongitien, Trib. 1872[2] et 1873.

Limites et définition. — Le Jura blanc commence dans notre pays, comme en général partout ailleurs, par une série de calcaires marneux à Spongiaires que Marcou a pour la première fois distinguée comme un étage à part[3] et qu'Etallon nomma plus tard *Spongitien*.

MM. Desor, Gressly et Jaccard qui, à partir de l'Oolite inférieure, divisent les terrains jurassiques en trois grandes divisions, classent cet étage parmi les terrains jurassiques moyens. Quant à nous, nous faisons rentrer le Lias dans la division inférieure et distinguons dans les terrains qui lui sont superposés, deux autres divisions, dont chacune se trouve caractérisée par l'apparition ou par le règne de certaines classes ou familles d'animaux.

Nous croyons qu'il est assez égal de placer le Spongitien dans le Jura moyen ou dans le Jura supérieur; nous voudrions seulement le voir occuper l'horizon inférieur dans l'une ou l'autre de ces divisions. Ses rapports paléontologiques sont

[1] *Description géol. du H^t-Jura, in Annal. sc. physiq. et nat de Lyon.*

[2] *Mém. Emul. Doubs.*

[3] *Recherches géol. dans le Jura salinois, in Mém soc. géol. France*, 1848.

si accentués, qu'il est pour ainsi dire impossible de ne pas le mettre comme étage distinct au commencement de l'un de ces groupes. Les nombreuses espèces de Spongiaires, de Crinoïdes, d'Echinides et surtout d'Ammonites qui entrent dans le champ de la vie avec ce terrain, nous montrent que ce n'est qu'avec une nouvelle division que peut avoir lieu une apparition semblable.

Les calcaires marneux qui composent ce terrain sont disposés en couches plus ou moins minces qui paraissent augmenter de puissance vers la partie supérieure. Des marnes schistoïdes subordonnées alternent avec eux. Ces couches sont tout particulièrement caractérisées par l'immense quantité de Spongiaires qui s'y trouvent et qui en tapissent quelquefois complètement la surface (Brot, St-Sulpice).

Nous pouvons bien dire que ce terrain est l'horizon le plus constant de tout le Jura supérieur, le seul qui se retrouve avec le même facies et les mêmes fossiles sur différents points éloignés ; c'est celui qui en contient aussi le plus de caractéristiques (126 : 176). [1]

Nous le trouvons en effet au Chasseron, à St-Sulpice, à Brot, à Entre-deux-Monts, aux environs du Locle, de la Chaux-de-Fonds, à Chasseral, etc. Partout nous y avons les caractéristiques Spongiaires, Crinoïdes, Echinides, Brachiopodes et Ammonites.

Dans le Jura oriental, cet étage se termine par une « couche marneuse à Nulliporites Hechingensis » [2] de 1/2 — 1 p. d'épaisseur, couche qui dans le Jura souabe forme un horizon constant à la base de Alpha. Nous n'avons jusqu'ici pas encore réussi à la retrouver chez nous. M. Jaccard paraît cependant l'avoir découverte à Chasseral. Nous avons cru reconnaître dans un échantillon qu'il a bien voulu nous communiquer, le Nullip. Argoviensis, Mœsch (*Heer, Monde primitif, p. 173, pl. IX, fig. 20*) qui ne nous semble être qu'une variété du N. Hechingensis Qu., auquel nous le réunissons.

M. Greppin distingue dans ce terrain deux facies distincts, l'un pélagique-sableux, l'autre vaseux. Le premier représente notre Spongitien, le second correspond aux marnes à fossiles pyriteux (Châtillon) dont l'existence chez nous dépend, comme en général dans les chaînes méridionales, du développement plus ou

[1] Nous devons mentionner que de ces 126 espèces, 14 apparaissent déjà dans le Callovien. Ce sont : Bel. hastatus, Blv.; Am. alternans, Buch; A. Martelli, Opp.; A. oculatus, Phill.; A. tortisulcatus, Orb.; Aptychus lamellosus, Qu.; Helcion Calloviense, Mösch; Arca æmula, Phill.; Lima Escheri, Mösch; Hinnites velatus, Orb.; Rhynch. triloboïdes, Qu.; Collyrites capistrata, Ag.; C. carinata, Ag.; Balanocr. subteres Gf.

[2] Découverte premièrement par M. Stutz dans la coupe du château de Baden (*Ueber die Lägern*, 1864), elle fut constatée plus tard par M. Mösch dans diverses parties du Jura argovien.

moins considérable du Spongitien. M. Greppin paraît ainsi vouloir considérer les deux facies comme synchroniques[1]. Mais le fait qu'ils se trouvent chez nous, par exemple, séparés et superposés l'un à l'autre, exclut nécessairement cette assertion. De plus, les fossiles de ces marnes ont une analogie beaucoup plus grande avec ceux du Callovien qu'avec ceux du Spongitien, de telle manière que, selon notre point de vue, leur horizon formerait la partie supérieure du premier de ces étages et terminerait ainsi le Jura brun.

La puissance moyenne du Spongitien est de 10—15 m. Elle paraît rester constante dans tous les affleurements de notre pays.

Relations paléontologiques. — Relativement à son épaisseur, ce terrain est un des plus riches en fossiles de tout le Jura supérieur. A l'exception des quelques espèces qui figurent déjà dans le Callovien et particulièrement dans le Callovien supérieur (voy. p. 2), toutes sont nouvelles. Les Céphalopodes (A. Arolicus, Erato, Martelli, plicatilis)[2], Brachiopodes (R. Arolica; T. Birmensdorfensis, bisuffarcinata, orbis), Echinodermes et Spongiaires forment la faune principale, tandis que les Gastéropodes et Pélécypodes sont beaucoup moins développés ou offrent des formes d'une fréquence peu considérable. Le caractère le plus saillant de cet ensemble provient du grand nombre de formes spécifiques; car les espèces qui se retrouvent dans les terrains supérieurs sont peu nombreuses.

Faune. — Nous avons donné dans notre travail sur St-Sulpice (p. 15) une liste assez complète des fossiles de ce terrain. En la reproduisant ici, nous ne faisons qu'y ajouter les espèces que nous avons déterminées d'autres localités ou celles que nous avons trouvé citées par nos prédécesseurs.

Annélides

Serpula cingulata, Gf.	2[3]	Serpula nodulosa, Gf.	2
delphinula, Gf.	1	planorbiformis, Gf.	2
Deshayesi, Mü.	2	quinquangularis, Gf.	1
Filaria, Gf.	3	spiralis, Mü.	2
flaccida, R.	4	Spirolinites, Mü.	2
gordialis, Schl.	5	subnodulosa, Et.	2
heliciformis, Gf.	3	triquetra, Trib.	1
Ilium, Gf.	3	vertebralis, Sow.	1
limata, Mü.	2		

[1] *Op. cit.*, p. 62.

[2] M. Mösch prétend qu'à l'exception de 4 espèces, toutes les Ammonites sont nouvelles et ne sont connues ni des terrains inférieurs, ni des terrains superposés.

[3] 1 = très rare; — 2 = rare; — 3 = assez commun; — 4 = commun; — 5 = très commun.

Céphalopodes

Belemnites excentralis, Y. et B.	2
Fraasi, May.	1
hastatus, Blv.	3
unicanaliculatus, Ziet.	2
Nautilus aganiticus, Schl.	2
Ammonites alternans, Buch.	4
Anar, Opp.	2
Edwardsi, Orb.	3
Erato, Orb.	5
flexuosus, Buch.	1
Gessneri, Opp.	2
Gmelini, Opp.	2
Hiemeri, Opp.	1
hispidus, Opp.	2
lingulatus-canalis, Qu.	2
Manfredi, Opp.	2
Martelli, Opp.	5
oculatus, Phill.	2
Oegir, Opp.	2
Ammonites Arolicus, Opp.	5
Birmensdorfensis, Mœsch	1
callicerus, Opp.	4
canaliculatus, Mü.	4
Chapuisi, Opp.	2
chlorooliticus, Gümb.	2
crenatus, Brug.	3
plicatilis, Sow.	5
politus, Opp.	2
semiplanus, Opp.	3
stenorhynchus, Opp.	2
subclausus, Opp.	3
tenuiserratus, Opp.	2
tortisulcatus, Orb.	3
transversarius, Qu.	1
trimarginatus, Opp.	2
Aptychus crassicauda, Gf.	2
lævis, Mey.	3
lamellosus, Qu.	2

Gastéropodes

Rostellaria Kaufmanni, Mœsch	3
Natica, sp. ?	3
Nerita Jurensis, R.	3
Trochus, sp. ?	3
Pleurotomaria acutecarinata, Gf.	3
Pleurotomaria bijuga, Qu.	2
sublineata, Gf.	3
Turbo, sp. ?	3
Chemnitzia Heddingtonensis, Sow.	2
Helcion Calloviense, Mœsch	1

Pélécypodes

Pholadomya acuminata, Hartm.	1
Goniomya, sp. ?	1
Venus, sp. ?	2
Nucula Dewalquei, Opp.	3
Quenstedti, Mœsch	3
Leda, sp. ?	1
Isoarca cordiformis, Gf.	4
Lochensis, Qu.	3
Schilli, Opp.	3
transversa, Mü.	4
Arca æmula, Phill.	2
Pinna granulata, Sow.	1
Avicula Mülleri, Mœsch	2
Perna, sp. ?	1
Lima Escheri, Mœsch	4
glabra, Mü.	2
(Ctenostræa) Marcoui, Opp.	1
notata, Gf.	4
punctata, Desh.	3
semicircularis, Gf.	2
Streitbergensis, Orb.	2
Hinnites tenuistriatus, Orb.	3
velatus, Orb.	3
Pecten globosus, Qu.	1
subpunctatus, Mü.	2
subspinosus, Schl.	3
subtextorius, Mü.	3
Sulpicianus, Trib.	1

Plicatula subserrata, Gf.	1	Ostræa hastellata, Schl	2
Spondylus pygmæus, Qu.	1	» subnana, Et.	5
Ostræa Birmensdorfensis, Mœsch	1	» ungula, Mer.	4
» Blandina, Orb.	2	Atreta imbricata, Et.	1
» dilatata, Sow	1		

Brachiopodes

Terebratula bicanaliculata, Ziet.	3	Terebratella (Megerlea) pectunculus, Schl	1
Birmensdorfensis, Escher	5	runcinata, Opp.	1
bisuffarcinata, Schl.	5	Rhynchonella acarus, Mer.	1
fallax, Bachm.	1	Arolica, Opp.	5
gutta, Qu	2	Helvetica, Schl.	2
insignis, Schübl	2	sparsicosta, Opp.	1
Kurri, Opp.	1	spinosa, Dav.	1
nucleata, Schl.	3	striocincta, Opp.	2
orbis, Qu.	5	strioplicata, Qu.	2
pentagonalis, Mandelsl	2	Thurmanni, Voltz	2
(Terebratulina) substriata, Schl.	2	triloboïdes, Qu.	3
Terebratella Fleuriausa, Orb.	2	Crania aspera, Gf.	1
loricata, Schl.	2	porosa, Mü	1

Bryozoaires

Ceriopora clavata, Gf	1	Ceriopora radiciformis, Gf.	1

Echinodermes

Collyrites capistrata, Ag	1	Cidaris propinqua, Mü	1
carinata, Ag.	1	spinosa, Ag.	1
Dysaster granulosus, (Gf.) Ag.	1	Pentagonaster Jurensis, Gf.	2
Pedina sublævis, Ag.	1	tabulatus, Gf.	1
Magnosia decorata, Ag.	3	Comatula scrobiculata, Gf.	1
Diplopodia subangularis, M'Coy	1	Pentacrinus cingulatus, Mü.	2
Pseudodiadema æquale, (Ag.) Des.	2	Balanocrinus subteres, Gf.	5
areolatum, Des	3	Eugeniacrinus caryophyllatus, Gf.	4
Langi, Des.	1	compressus, Gf.	3
Rhabdocidaris Caprimontana, Des.	1	Hoferi, Mü.	5
spatula Des.	1	Moussoni, Des	2
Cidaris coronata, (Schl.) Gf.	4	nutans, Gf.	5
læviuscula, Ag.	3	Tetracrinus moniliformis, Mü.	4
Mœschi, Lor	1		

Spongiaires

Porospongia, sp. ?	1	Cribrospongia cancellata, Gf.	2

Cribrospongia clathrata, Gf.	4	Hippalimus bipartitus, Qu.	1
Lochensis, Qu.	2	cylindricus, Gf.	3
obliqua, Gf.	5	parallelus, Gf.	2
propinqua, Gf.	2	rugosus, Gf.	2
reticulata, Gf.	2	verrucosus, Gf.	2
Schweiggeri, Opp	1	Chenendopora rugosa, Gf.	4
subtexturata, Orb.	2	Cupulospongia patella, Gf.	3
texturata, Gf	2	pezizoïdes, Gf.	1

FUCOÏDE

Nulliporites Argoviensis, Mœsch 1

II. ZONE DES CALCAIRES HYDRAULIQUES, TRIB. 1873.

SYNONYMIE.

1. Marnes oxfordiennes *pars*, de Montm 1839
2. Oxfordien calcaire ou Argovien *pars* (marnes et calcaires hydrauliques), Des et Gressl. 1859.
3. Etage oxfordien *pars*, Trib. et Camp. 1860
4. Pholadomien *pars*, Jaccard 1869.
5. Terrain à chailles marno-calcaire *pars*, Grepp. 1870.
6. Couches d'Effingen, Trib. 1872.
7. Pholadomien inférieur, Trib. 1872 [1].
8. Calcaires hydrauliques à Pholadomyes cordiformes, Jacc. 1872 [2].
9. Zone des calcaires hydrauliques, Trib. 1873.

LIMITES ET DÉFINITION. — Les séries de couches situées entre le terrain que nous venons de traiter et le Corallien inférieur, ont été à partir des recherches de M. de Montmollin, l'objet d'études actives et minutieuses de la part des géologues neuchâtelois.

Les marnes pyriteuses et le Spongitien inclusivement, ce massif fut désigné primitivement sous le nom d'*Oxfordien*. Plus tard on vint à y constater deux groupes pétrographiques, l'*Oxfordien marneux* et l'*Oxfordien calcaire* que Marcou appela dans la suite *Argovien*, à cause du développement typique qu'il atteint dans cette partie du Jura. C'est sous ce nom que MM. Desor et Gressly décrivent les terrains inférieurs du Jura blanc jusqu'au Corallien. Ils y distinguent cependant déjà trois

[1] *Mém. Soc. Emulat. Doubs.*

[2] Manuscript.

divisions[1], dont celle du milieu, leurs *marnes et calcaires hydrauliques*, forment précisément le terrain que nous sommes occupés à décrire.

Ce fut Etallon qui, à la suite de ses recherches approfondies sur le Jura graylois, arriva le premier à distinguer différents massifs dans ce puissant terrain[2]. Il sépara à la base le Spongitien et appela les assises supérieures *Pholadomien*. En en faisant ressortir la pauvreté extrême des couches inférieures, ainsi que la richesse fossilifère des couches supérieures, ce géologue s'exprime comme suit : « Si, dans les parties inférieures, nous n'avons pas encore pu distinguer de zones fossilifères, c'est peut-être faute d'observations suffisamment précises ou renouvelées. La vie, plus active dans les couches supérieures, nous semble exiger l'indication d'une zone spéciale. » Nous pouvons ainsi voir que ce géologue avait déjà, quoique d'une manière peu accentuée, fait ressortir l'importance de la séparation en deux massifs des assises situées entre le Spongitien et le Corallien inférieur.

M. Jaccard employa plus tard aussi le nom d'Etallon, toutefois sans y distinguer les deux massifs dont nous venons de parler. Cependant, en mentionnant au Col-des-Roches une coupe de son Pholadomien, il fait remarquer que les calcaires sont surtout riches en Pholadomyes, Astartes et Arches à leur partie supérieure, tandis que dans les grands bancs de calcaires hydrauliques situés au-dessous, les fossiles sont extrêmement rares[3]. C'est ainsi que peu à peu ce savant est arrivé à distinguer le *calcaire à Pholadomya* à la partie supérieure et les *calcaires hydrauliques* à la base de ce terrain.

Lors de notre travail sur le Châtelu, où, pour cause de synchronisme, nous avons employé les expressions de *couches d'Effingen* et *couches du Geissberg*, M. Jaccard nous a beaucoup reproché d'avoir voulu distinguer deux étages nouveaux dans son Pholadomien. Toutefois, dans une lettre qu'il nous a adressée vers la fin de l'année passée, et où il reconnaît la valeur de notre opinion, il nous propose de remplacer ces noms par les dénominations de *calcaires hydrauliques à Pholadomyes cordiformes* et *marnes et calcaires à Pholadomyes flabellées*. En discutant chacun de ces terrains séparément, nous viendrons à parler de ces nouvelles expressions.

M. Greppin, à l'exemple de M. Jaccard, ne veut pas admettre de divisions dans ces séries de couches. Il s'exprime ainsi : « Tandis que M. Mösch y reconnaît deux

[1] Voy. p. 1 et 11.

[2] *Etudes paléont. sur le Jura graylois : terrains jurassiques moy. et sup., in Mém. Soc. Emulat. Doubs*, 1863, p. 232.

[3] *Op. cit.*, p. 206.

sous-divisions dans le canton d'Argovie, MM. Desor et Gressly, pour le canton de Neuchâtel, lui en attribuent cinq. Cette divergence d'opinion est basée sur la nature de l'objet même : le Terrain à chailles marno-calcaire, examiné à un point de vue général, se ressemble tellement dans toutes ses parties que toute sous-division tombe dans l'arbitraire. Ainsi pour le moment nous n'en admettrons point[1]. »

Quoique ce géologue ait exprimé son opinion en ces termes, il reconnaît cependant plus loin dans ce massif, les calcaires hydrauliques à la base et le calcaire à Pholadomyes à la partie supérieure[2].

La zone des calcaires hydrauliques commence avec la couche à Nulliporites Hechingensis[3] et finit avec l'horizon des calcaires et marnes à Pholadomyes flabellées. C'est l'équivalent de la zone à Pholadomyes cordiformes de M. Jaccard.

Ce massif qui forme un horizon presque aussi constant que le Spongitien, offre sur tout son parcours une constance remarquable. Ce sont des calcaires marneux, possédant une hydraulicité remarquable. C'est ainsi qu'ils sont exploités sur toute leur ligne de développement pour la fabrication de la chaux hydraulique. Nous mentionnerons dans notre pays les exploitations de Rozières, du Creux-du-Van, de Brot-dessous, de Longeaigues[4] et de Ste-Croix[5].

Ces couches calcaires qui ont en général une épaisseur de ½—1 p., alternent assez régulièrement avec de très minces couches de marnes stériles et finement feuilletées. Peu à peu elles augmentent de puissance ainsi que leurs intercalations

[1] *Op. cit.*, p. 64.

[2] *Op. cit.*, p. 65.

[3] Voy. p. 2.

[4] Ce gisement, du reste peu considérable, affleure au bord de la route de Ste-Croix, immédiatement au-dessus du hameau. Le calcaire en lui-même est tout à fait semblable à celui des autres localités, mais il nous a paru être disposé en couches un peu moins épaisses. Il présente une anomalie très remarquable dans ses couches médianes, anomalie qui nous a semblé rendre complètement impossible l'exploitation de ce gisement. Elle consiste dans l'intercalation de couches calcaires au milieu des couches hydrauliques. Après nous être bien assuré qu'il n'y avait pas ici de dérangement de couches, nous n'avons pu y voir qu'une vraie colonie dans le sens de Barrande (voy. *Jourdy, «sur une nouvelle classification terr. jurassiq. des Monts-Jura», in Bull. Soc. géol. France*, 2me série, t. XXVIII, p. 289). Nous y avons recueilli les fossiles suivants, tous caractéristiques du Pholadomien : Pleur. tellina, Ag.; Hinnites inæquistriatus, Orb.; Plicat. semiarmata, Et.; Cid. florigemma, Phill.

[5] Lors de la construction de la ligne Neuchâtel-Lausanne, une exploitation fut ouverte aux environs de cette localité. Depuis lors elle a été abandonnée; car selon le dire de plusieurs personnes, le gisement semblait avoir été épuisé. — M. Jaccard qui mentionne encore l'exploitation de St-Sulpice comme située dans ce terrain, paraît vouloir persister dans son opinion. Nous croyons avoir suffisamment démontré dans notre travail sur cette localité (op. cit., p. 8), que ces couches doivent être placées à un niveau bien inférieur. Voir encore : *Réponse aux «Observat. critiq.» de M. Jaccard*, etc , *in Bull. Neuch.*, 1873. — M. Mœsch paraît avoir confondu le gisement bathonien supérieur du Furcil avec les calcaires hydrauliques *(Aargauer-Jura, in Beitr. geol. Karte Schweiz*, 4 Lief., p. 142). Ces deux terrains, quoique pétrographiquement en partie identiques, sont cependant situés à des niveaux très différents.

marneuses, leur dureté devient plus grande, elles commencent à contenir de l'hydrate d'oxyde de fer pulvérulent et le nombre des fossiles devient plus considérable. Nous passons ainsi au Pholadomien. A leur base, ces couches sont séparées du Spongitien par un épais massif de marnes bleuâtres que MM. Desor et Gressly appellent le *troisième massif marneux*[1].

Quant à la puissance de cet étage, MM. Desor et Gressly lui donnent 60 m., M. Jaccard 80—90[2] et M. Greppin 50—80. Nous croyons cependant que ces appréciations reposent sur des chiffres trop minimes. Nos études au Châtelu et surtout à St-Sulpice, nous ont permis de porter cette épaisseur même au-delà de 100 m. C'est ainsi que nous attribuons à cet étage une puissance moyenne de 130—150 m.

Relations paléontologiques. — Ce terrain fait un contraste remarquable avec les autres étages du Jura blanc qui sont tous plus ou moins riches en fossiles. Ce n'est qu'après de longues recherches que nous sommes enfin parvenu à rassembler avec peine une faunule de 18 espèces, toutes difficilement déterminables à cause de leur mauvaise conservation. Cette pauvreté est un caractère constant qui accompagne cet étage partout où il vient à affleurer. MM. Desor et Gressly, en mentionnant l'*Ammonites biplex* (triplex), des Bélemnites *(B. hastatus)*, des Pholadomyes (Ph. cor?)[3] et le *Collyrites carinata*, ajoutent que les fossiles y sont peu nombreux et du même type que ceux du Spongitien[4]. Le dernier de ces savants indique dans les tunnels du Jura industriel, des fossiles appartenant aux genres *Pholadomya* (Ph. cor?), *Arca*, *Nucula*, *Pinna*, etc.[5]. M. Jaccard, en parlant de la coupe des Brenets, mentionne que ces couches sont extrêmement pauvres en fossiles et n'ont fourni jusqu'ici que de grandes *Ammon. biplex*[6]. M. Greppin y cite les *Ammon. plicatilis*, *cordatus* et une *Pholadomya* (cor?).

[1] Nous devons avouer pour notre part, que c'est le seul massif marneux constant que nous ayons eu l'occasion d'observer dans ce terrain. Nous n'avons non plus réussi à trouver les deux massifs hydrauliques que ces savants mentionnent; car rien n'est plus variable que la succession et l'alternance des massifs calcaires et marneux dans ce terrain. Aussi, comme à M. Jaccard, il nous parait être difficile d'établir ici des subdivisions. Ces dernières peuvent être valables pour certaines localités, mais elles ne sont point du tout constantes et ne peuvent être appliquées au terrain dans son entier.

[2] D'après ce savant, la puissance de son Pholadomien est d'environ 100 m. En en laissant 10—20 pour l'étage suivant, nous arrivons facilement à ce chiffre pour le terrain dont nous nous occupons.

[3] Contrairement aux faits constatés par M. Mœsch dans le Jura argovien, qu'aucune Myacée ne se trouve dans les couches d'Effingen, on les rencontre chez nous dans la zone des calcaires hydrauliques, représentées par une ou deux espèces, dont la mauvaise conservation empêche une détermination exacte. M. Jaccard paraît vouloir les rapprocher du type cordiforme (voy. p. 6 et 7).

[4] *Op. cit.*, p. 79.

[5] *Jacc., op. cit.*, p. 206.

[6] *Op. cit.*, p. 206.

C'est dans une des couches de cet étage que Gressly trouva pendant la construction du chemin de fer dans le cirque de S^t^-Sulpice, un fragment de fronde du *Zamites Feneonis*, Brong. *(Brong. Prodr., p. 94; Ettingsh., Abhandl. k. k. geol. Reichsanstalt, I, 3, p. 9, tab. III; Schimper, Pal. végét., II, p. 52, tab. LXXI, fig. 2, 3)*. Ce magnifique exemplaire se trouve dans la collection de M. le prof. Jaccard, qui vient de trouver encore au même endroit, une pinnule d'une autre espèce de Zamites, le *Z. formosus*, H. *(Monde primitif, p. 177, fig. 94)*. Les fossiles de ces couches prouvant l'origine marine de ces dépôts, nous pouvons donc en conclure à la présence, au milieu de cet océan, d'une île analogue à celles du canton de Bâle, des environs d'Olten, du Mont-Risoux (vallée de Joux), de Vuargnez (Vaud), etc., et probablement leur contemporaine[1]. Ces îles étaient habitées par l'Araucarites Meriani, les Zamites formosus et Feneonis et le Cycadopteris Brauni.

Quant au caractère stratigraphique de la faunule de ce terrain, nous nous bornerons à constater un fait, c'est qu'elle accuse des rapports plus accentués avec la faune du Pholadomien qu'avec celle du Spongitien. Elle forme le commencement de cette grande faune de passage du Pholadomien, où se retrouvent des types appartenant moitié aux terrains sous-jacents, moitié aux terrains superposés.

Faune. — Les 18 espèces que nous avons mentionnées plus haut sont les suivantes :

Céphalopodes

Belemnites hastatus, Blv.	2	Ammonites plicatilis, Sow.	4

Pélécypodes

Pleuromya tellina, Ag. — Longeaigues	1	Pinna, sp.?	2
Pholadomya cor, ? Ag.	3	Lima, sp.?	2
Cardium, sp.?	2	Hinnites inæquistriatus, (Voltz) Bronn — Longeaigues	1
Astarte Vocœtica, Mœsch	3	Pecten fibrosus, Sow.	1
Nucula, sp.?	3	Plicatula semiarmata, Et. — Longeaigues	1
Arca, sp.?	2		

Brachiopode

Terebratula (Waldheimia) impressa, Bronn 1

Echinodermes

Collyrites carinata, Leske	1	Cidaris florigemma, Phill. — Longeaigues	1

Cycadées

Zamites Feneonis, Brng.	Zamites formosus, H.

[1] Mentionnons ici l'opinion de M. Jaccard qui admet l'origine corallienne de ces deux plantes.

III. PHOLADOMIEN, Et. 1864.[1]

SYNONYMIE.

1. Marnes oxfordiennes *pars*, de Montm. 1839.
2. Oxfordien calcaire ou Argovien *pars* (calc. schist. sphérit. ou calc. à Scyphies sup.), Des. et Gressl. 1859.
3. Etage oxfordien *pars*, Trib. et Camp. 1860.
4. Pholadomien *pars*, Jacc. 1869.
5. Terrain à chailles marno-calcaire *pars*, Grepp. 1870.
6. Couches du Geissberg, Trib. 1872.
7. Pholadomien supérieur, Trib. 1872.[2]
8. Marnes et calc. à Pholadomyes flabellées, Jacc. 1872.
9. Pholadomien, Trib. 1873.

Limites et définition. — Les assises qui constituent ce terrain avaient été reconnues pour la première fois par Etallon comme formant un étage à part et bien distinct. MM. Desor et Gressly les avaient même déjà distinguées et en avaient fait une division de leur Argovien sous le nom de *marnes*[3] *et calcaires à Scyphies supérieurs*.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, M. Jaccard a confondu dans son ouvrage ce terrain avec le précédent. Malgré cela il n'a cependant pu assez relever combien les couches inférieures hydrauliques sont pauvres en fossiles, tandis que dans la partie supérieure qui est formée par son *calcaire à Pholadomya*, ils abondent. Il y aurait eu là, nous semble-t-il, bien une cause de séparer ces deux massifs.

Lorsque nous avons commencé à distinguer ces assises fossilifères sous le nom de *couches du Geissberg*[4], M. Jaccard ne semblait point encore vouloir partager notre opinion. Ce n'est que dans la lettre dont nous avons parlé précédemment,

[1] Voy. p. 7.

[2] *Mém. Soc. Emul. Doubs.*

[3] *Op cit.*, p. 78. — Ces marnes qui sont situées immédiatement au-dessous des calcaires coralliens, ne peuvent être pholadomiennes. A St-Sulpice par exemple, où elles contiennent le Glypt. hieroglyphicus, l'Acrocid. nobilis, etc., nous ne pouvons les placer qu'à la base du Corallien (voy. *Jacc.*, p. 202 et 203). Il en est de même des autres localités de notre pays où elles affleurent. — Comme l'a déjà fait observer M. Jaccard (p. 206), on n'a jamais rencontré dans ce terrain, du moins à sa connaissance et à la nôtre, aucune trace de Spongiaires, de sorte qu'il y aurait tout lieu de croire que l'indication d'un calcaire à Scyphies supérieur repose sur une erreur. Cependant la distinction de ces assises comme sous-étage supérieur de l'Argovien n'en reste pas moins faite.

[4] *Op. cit.* p. 26.

qu'il nous a paru vouloir se mettre d'accord avec nous. C'est ainsi qu'il propose maintenant pour cet horizon, le nom de *marnes et calcaires à Pholadomyes flabellées*[1].

M. Greppin mentionne au Pichoux et au Peltz (S. de Courtelary) une assise de calcaires blanchâtres épaisse de 3 m., qui termine la série oxfordienne et qui paraît être très riche en Pholadomyides[2]. Ces gisements formeraient ainsi la ligne de jonction du Pholadomien typique de l'Argovie avec celui de notre pays. La présence de cet horizon aux frontières de notre pays devait nécessiter son extension plus loin vers le S.-O. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que depuis lors nous avons prouvé son existence au Châtelu[3] et à St-Sulpice[4], deux localités où le Jura supérieur se trouve développé d'une manière remarquable et véritablement typique.

Ce terrain repose partout régulièrement sur la zone des calcaires hydrauliques, avec laquelle il se confond plus ou moins à sa partie inférieure. Il est surtout caractérisé par sa contenance en oxyde de fer hydraté pulvérulent, qui donne extérieurement aux couches une couleur jaunâtre ou jaune-brun. Ces dernières sont du reste plus épaisses et plus dures que dans le terrain précédent. Les intercalations marneuses atteignent une puissance de 1—3 m., sont toujours stériles et alternent très régulièrement avec les couches calcaires fossilifères.

MM. Desor et Gressly attribuent à cet étage une puissance de 12 m. M. Jaccard qui l'a confondu avec le précédent, ne mentionne pas celle de son *calcaire à Pholadomya* équivalent[5]. Nous pensons que l'on pourrait facilement augmenter un peu le chiffre de MM. Desor et Gressly et le porter à 15—20 m.

Relations paléontologiques. — La faune entière que M. Jaccard donne à la page 207 de son ouvrage, appartient à ce terrain. En la complétant par celle qui suit, on pourra un peu se faire une idée de sa composition générale. Les Céphalopodes,

[1] M. Jaccard paraît vouloir employer cette expression à cause des nombreuses Pholadomyes de ce terrain, qui pour la plupart appartiennent au groupe de la Ph. flabellata.

[2] *Op. cit.*, p. 65.

[3] Les assises de cette localité que nous avons placées dans ce terrain, sont décrites par M. Jaccard avec notre « couche à Coraux » comme appartenant au Corallien. La différence totale des faunes de ces deux horizons, rend leur rapprochement dans un seul et même niveau impossible. Dans les couches inférieures nous avons une faune composée essentiellement de Pholadomyides, fossiles qui manquent dans la couche supérieure où les Polypiers se trouvent en abondance. En comparant les faunes de ces deux niveaux que nous avons décrites précédemment *(op. cit.*, p. 18 et 23), on pourra mieux se rendre compte des faits et voir l'impossibilité de les réunir.

[4] *Op. cit.*, p. 22.

[5] Voy. p. 9.

quoique représentés par six espèces, sont très rares et appartiennent tous au facies argovien. Les Gastéropodes qui sont plus nombreux, nous montrent des formes qui appartiennent plutôt aux terrains supérieurs. Cependant quelques-uns d'entre eux sont typiques pour cet horizon. Les Pélécypodes très nombreux, sont représentés surtout par les Gastrochænides, Pleuromyides, Anatinides et Pholadomyides[1], dont la plupart sont caractéristiques de ce terrain. Les Astartides, Trigonides, Arcacides, Mytilides, Limides, Pectinides et Ostréides sont composées moitié d'espèces argoviennes, moitié d'espèces coralliennes. Il en est de même aussi des Brachiopodes et des Echinodermes.

En parlant de son Pholadomien, M. Jaccard dit qu'il est incontestable que sa faune a bien plus de rapports avec celle du Corallien inférieur qu'avec celle du Spongitien[2]. D'après les considérations que nous venons de faire, nous verrons qu'il ne peut en être tout-à-fait ainsi. Nous avons ici une faune de passage très accentuée, qui à peine constituée dans la zone des calcaires hydrauliques, nous apparaît ici dans tout son développement.

FAUNE

CRUSTACÉ

Magila parvula, Opp. 1

ANNÉLIDES

Serpula canalifera, Et.	2	Serpula Ilium, Gf.	5
delphinula, Gf.	2	radula, Et.	3
Deshayesi, Mü.	4	vertebralis, Sow.	2
gordialis, Schl.	5		

CÉPHALOPODES

Belemnites hastatus, Blv.	3	Ammonites canaliculatus[3], Mü.	1
semihastatus, Blv.	2	Kapffi, Opp.	1
Ammonites callicerus, Opp.	1	plicatilis, Sow.	3

[1] Des 17 espèces que compte le genre Pholadomya dans ce terrain, 9 en sont caractéristiques, tandis que les 8 autres se retrouvent encore dans les assises superposées.

[2] *Op. cit.*, p. 207.

[3] Cette espèce caractéristique du Spongitien fut découverte l'année passée par M. Choffat dans la zone des calcaires hydrauliques du Jura oriental. Mon ami, M. Ph. de Rougemont, l'a recueillie il y a quelques années dans le Pholadomien du Châtelu. C'est une preuve de plus du passage à travers plusieurs étages, d'espèces que l'on croyait auparavant caractéristiques.

Gastéropodes

Pteroceras conicum, Mü.	1
læve, (R.) Orb.	2
Natica cochlita, Th.	2
Danæ, Orb.	3
Elea, Orb.	3
globosa, R.	3
plicata, R.	2
pugillum, Th.	2
Suprajurensis, Buv.	2
Trochus speciosus, Mü.	2
Pleurotomaria Antoniæ, Et.	2
Münsteri, R.	2
Ditremaria amata, Orb.	1
Phasianella striata, (Sow.) Orb.	3
Turbo bicostatus, Et.	2
funiculatus, Phill.	2
tegulatus, Mü.	2
Bulla elongata, Phill.	2
Hildesiensis, R.	2
Chemnitzia Heddingtonensis, Sow.	4
Melania Renaud-Comtei, Th.	1

Pélécypodes

Gastrochæna Corallensis, Buv.	3
gracilis, Et.	4
Pleuromya Gresslyi, Ag.	2
recurva, Ag.	4
sinuosa, (R.) Lor.	3
tellina, Ag.	2
varians, Ag.	2
Anatina Helvetica, Desh.	3
Agassizi, Trib. (Arcom. Helvetica, Ag.)	1
antica, (Ag.) Trib.	3
striata, (Ag.) Orb.	4
versicosta, Buv.	2
latissima, (Ag.) Trib.	1
siliqua, (Ag.) Trib.	2
spatulata, (Ag.) Trib.	2
Thracia depressa, (Sow.) Morris	2
pinguis, (Ag.) Trib.	3
Gresslya sulcosa, Ag.	2
Pholadomya ampla, Ag.	3
birostris, Ag.	3
canaliculata, R.	4
cardissoïdes, Ag.	3
concinna, Ag.	3
constricta, (Ag.) Orb.	2
cor, Ag.	3
exaltata, Ag.	2
flabellata, Ag.	3
hemicardia, R.	4
læviuscula, Ag.	3
marginata, (Ag.) Orb.	2
obliqua, Ag.	2
Pholadomya parcicosta, R.	5
pelagica, Ag.	3
scutata, Ag.	2
similis, Ag.	2
Goniomya v-scripta, Ag.	2
Venus trapeziformis, R.	1
Cardium collineum, Buv.	1
corbicula, Trib.	1
intextum, Mü.	4
(Unicardium) gibbosum, (Sow.) Trib.	3
globosum, (Ag.) Trib.	2
Fimbria Georgii, Trib.	1
Lucina rugosa, (R.) Orb.	2
substriata, R.	3
Myoconcha perlonga, Et.	2
Astarte communis, Z. et G.	4
Couloni, Trib.	1
crassitesta, R.	1
Georgii, Trib.	2
integra, Mü.	3
Mayeri, Trib.	1
Vocœtica, Mœsch	3
Trigonia Bronni, Ag.	2
clavellata, Park.	1
geographica, Ag.	2
maxima, Ag.	4
monilifera, Ag.	2
reticulata, Ag.	3
Nucula Dewalquei, Opp.	2
elliptica, Phill.	3
Quenstedti, Mœsch	3

Isoarca, sp. ?	1
Arca æmula, Phill.	4
bipartita, R.	3
concinna, Phill.	4
Contejeani, Et.	1
granulata, Mü.	3
Hecabe, Orb.	1
oblonga, Ziet.	2
subtexta, Et.	3
Mytilus Georgii, Trib. (M. Desori)	1
Gresslyi, Trib.	1
imbricatus, Orb.	4
longævus, Ctj.	3
solenoïdes, Orb.	3
striatus, Gf.	2
subæquiplicatus, Gf.	2
Pinna granulata, Sow.	3
lanceolata, Sow.	3
Avicula Argoviensis, Mœsch	2
Gervillea Mayeri, Mœsch	3
tetragona, R.	3
Perna mytiloïdes, Orb.	2
Inoceramus Escheri, Trib. (I. Jaccardi)	1
Lima notata, Gf.	4
pectiniformis, Brng.	4
Lima rigida, Sow.	4
Streitbergensis, Orb.	2
tumida, R.	3
Hinnites inæquistriatus, (Voltz) Bronn.	4
Tombecki, Lor.	1
velatus, Orb.	4
Pecten articulatus, Schl.	5
Couloni, Trib.	1
dentatus, Sow.	2
magnificus, Trib.	1
Rauracicus, Grepp.	1
solidus, R.	2
subcingulatus, Orb.	4
subfibrosus, Orb.	3
sublævis, R.	2
Plicatula semiarmata, Et.	2
Ostræa alligata, Et.	2
dilatata, Sow.	5
gregaria, Sow.	3
multiformis, K. et D.	5
nana, Et.	5
rastellaris, Mü.	3
spiralis, (Gf.) Orb.	4
subnana, Et.	5
Anomia numismalis, Mœsch	1

Brachiopodes

Terebratula bisuffarcinata, Schl.	3
bucculenta, Ziet.	2
Galliennei, Orb.	2
indentata, Qu.	1
(Waldheimia) humeralis, R.	2
Terebratella Fleuriausa, Orb.	1
Rhynchonella acarus, Mer.	1
Arolica, Opp.	2
Helvetica, Schl.	3
pectunculoïdes, Et.	3
spinosa, Dav.	1
Thurmanni, Voltz	2

Bryozoaires

Berenicia densata, Et.	1
foliacea, Trib.	1
Berenicia orbiculata, Gf.	1
sparsicellula, Trib.	1

Echinodermes

Collyrites capistrata, Gf.	1
Dysaster granulosus, Ag.	1
Pedina sublævis, Ag.	1
Pseudodiadema, sp. ?	1
Hemicidaris crenularis, Lk.	3
Rhabdocidaris Caprimontana, Des.	5
Cidaris florigemma, Phill.	2
Pentagonaster Jurensis, Gf.	1
nodosus, Trib.	1
Pentacrinus cingulatus, Mü.	3
Balanocrinus subteres, Gf.	3

IV. CORALLIEN INFÉRIEUR, Jacc. 1869.

SYNONYMIE.

1. Calcaire corallien, Nic. 1835.
2. Groupe corallien *pars*, de Montm. 1839.
3. Corallien, Des. et Gressl. 1859.
4. Etage séquanien *pars*, Trib. et Camp. 1860.
5. Corallien inférieur, Jacc. 1869.
6. Terrain à chailles siliceux, Grepp. 1870.
7. Couche à Coraux, Trib. 1872.
8. Corallien *pars*, Trib. 1872[1] et 73.

Limites et définition. — Dans nos travaux précédents et en particulier dans notre *Notice géologique sur le Châtelu*, nous avons décrit sous ce nom les équivalents du Terrain à chailles et du Dicératien du Jura bernois[2]. En effet, à l'exemple de Waagen[3], nous avions cru voir ces deux terrains représentés dans notre « couche à Coraux. » Quoique nos arguments d'alors n'aient cependant pas été sans fondements, nous croyons, après des recherches géologiques et paléontologiques plus suivies et plus étendues, devoir les abandonner. La découverte récente faite par M. Greppin aux environs de la Chaux-de-Fonds, d'un représentant du Corallien supérieur, nous était encore inconnue[4]. Voyant ce dernier étage manquer stratigraphiquement dans le Jura neuchâtelois, nous avons voulu constater paléontologiquement sa présence.

Nous rétractons par conséquent notre adhérence à l'opinion de M. Waagen que nous avons énoncée dans nos travaux antérieurs et nous nous déclarons être complètement de l'avis de MM. Desor, Gressly et Jaccard, qui admettent que le Corallien supérieur (Corallien blanc, Oolite corallienne, calcaires à Dic. arietinum manque dans la plus grande partie de notre Jura et dans tout le Jura vaudois.

C'est ainsi que nous décrivons sous le nom de *Corallien inférieur*, l'équivalent du Terrain à chailles du Jura bernois et français. Très développé dans ces contrées,

[1] *Mém. Soc. Emul. Doubs.*

[2] Voy. *op. cit.*, p. 18 et *Notice géol. sur St-Sulpice*, p. 25.

[3] *Der Jura in Franken, Schwaben u. der Schweiz*, München 1864, p 170 et 218.

[4] *Op. cit.*, p. 84.

ce terrain l'est beaucoup moins chez nous et y perd presque entièrement son importance. Nous n'avons plus ici les célèbres calcaires marneux à sphérites du canton de Soleure, ni leur faune si nombreuse et si caractéristique.

A la partie supérieure, ce sont des calcaires dont la composition et la structure varient beaucoup suivant les localités. Ils sont en général marneux (Châtelu[1]), rocailleux (St-Sulpice) ou ochracés (Longeaigues, Col-des-Roches) et de couleur blanchâtre, grisâtre ou brun-rouge[2]. A la base, ce sont des marnes argileuses gris-bleuâtres, qui paraissent contenir çà et là le Glypt. hieroglyphicus et que M. Jaccard parallélise avec le Glypticien d'Etallon, tandis que les calcaires représenteraient son Zoanthairien.

Quant à la puissance de cet étage, elle est indiquée très différemment. MM. Desor et Gressly lui donnent 12 m., M. Jaccard 20 ; nous croyons cependant que ces chiffres sont beaucoup trop élevés. Au Châtelu par exemple, son épaisseur atteint 1 ½ m. ; à Longeaigues, M. Jaccard lui donne 0,75 m. et à St-Sulpice, il peut en avoir au plus 4—5. En général nous ne pouvons pas estimer sa puissance moyenne à plus de 3—4 m.

Relations paléontologiques. — Après avoir eu l'occasion d'observer dans tous ses détails la faune de passage pholadomienne, nous nous trouvons ici au milieu d'une faune indépendante qui porte en elle-même les caractères de son type. En effet, les Céphalopodes ont presque entièrement disparu et n'ont laissé que de très rares représentants. Parmi les Gastéropodes, les Nérinées et les Chemnitzies apparaissent et caractérisent un horizon nouveau. Les Pélécypodes nous offrent de nombreuses espèces nouvelles de Cardiides, Lucinides, Carditides, Trigonides, Arcides, Mytilides, Malléides, Pectinides et Ostréides. Les Echinodermes et les Polypiers enfin, représentés par de nombreux genres et des espèces très diverses, sont ici très fréquents et caractérisent ce terrain au plus haut point. Parmi les premiers nous rencontrons surtout le *Cid. florigemma*, dont les radioles remplissent pour ainsi dire les couches de certaines localités (St-Sulpice[3]). Les

[1] M. Jaccard range encore dans ce terrain les assises que nous avons considérées plus haut comme pholadomiennes (p. 12). Nous avons indiqué au même endroit notre opinion à ce sujet.

[2] Gressly mentionne comme faisant exception, le Corallien inférieur des tunnels du Jura industriel. Il est composé de marnes gris-bleuâtres, compactes, un peu sableuses, entremêlées de quelques bancs d'un calcaire jaune et gris-bleu qui est farci de fossiles (*Jacc.* p. 202).

[3] Voy. *op. cit.*, p. 23 et 24.

Polypiers se rencontrent surtout au Châtelu, où ils forment presque à eux seuls une couche épaisse de 1 ½ m.[1].

FAUNE

ANNÉLIDES

Serpula delphinula, Gf.	2	Serpula medusida, Et.	1
Deshayesi, Mü.	4	radula, Et.	2
Filaria, Gf.	4	simplex, Et.	1
gordialis, Schl.	5	spiralis, Mü.	2
heliciformis, Gf.	2	subangulosa, Qu.	2
Ilium, Gf.	4	tricarinata, Gf.	1
lacerta, Phill.	1	vertebralis, Sow.	1
limata, Mü.	1		

CÉPHALOPODES

Belemnites semisulcatus, Mü.	1	Ammonites Martelli, Opp.	1

GASTÉROPODES

Pteroceras læve, (R.) Orb.	2	Turbo bicostatus, Et.	2
subbicarinatum, Orb.	1	funiculatus, Phill.	2
Natica dubia, R.	2	Julii, Et.	1
Eudora, Orb.	2	Meriani, Gf.	3
gigas, Bronn	3	princeps, R.	3
pugillum, Th.	2	viviparoïdes, R.	2
Nerita, sp.?	1	Bulla, sp.?	1
Trochus sublineatus, Mü.	2	Nerinea nodosa, Voltz	1
Pleurotomaria Antoniæ, Et.	2	Chemnitzia athleta, Orb.	3
Philea, Orb.	2	Heddingtonensis, Sow.	2
Phasianella striata, (Sow.) Orb.	2		

PÉLÉCYPODES

Gastrochæna Cottaldi, Lor.	2	Pholadomya parcicosta, R.	1
gracilis, Et.	3	Cyrena rugosa, (Sow.) Lor.	2
Pleuromya Deshayesi, Buv.	1	Isocardia cornuta, Klœden	2
sinuosa, (R.) Lor.	2	Cardium chordotonum, Mü.	1
Anatina striata, (Ag.) Orb.	2	eduliforme, R.	4
Pholadomya cardissoïdes, Ag.	1	fontanum, Et.	2
exaltata, Ag.	1	Diceras, sp.?	1
flabellata, Ag.	1	Fimbria Collardi, (Et.) Trib.	1
major, (Ag.) Orb.	1	Lucina Mosensis, Buv.	1

[1] Dans notre notice nous en avons donné une liste assez complète. De nouveaux matériaux qui nous sont parvenus plus tard, grâce à la complaisance de MM. Jaccard et L. Coulon, nous ont permis d'en augmenter sensiblement le nombre. Nous renvoyons ainsi à la liste suivante de fossiles.

Lucina substriata, R.	3
Wabrensis, R.	1
Cardita Moreaui, Buv.	1
Astarte communis, Z. et G.	4
Supracorallina, Orb.	2
Trigonia Bronni, Ag.	1
clathrata, Ag.	2
geographica, Ag.	3
Julii, Et.	1
maxima, Ag.	3
Meriani, Ag.	3
monilifera, Ag.	2
reticulata, Ag.	2
spinifera, Orb.	1
Voltzi, Ag.	2
Nucula Dewalquei, Opp.	3
Isoarca transversa, Mü.	1
Arca bipartita, R.	4
Couloni, Trib.	1
Mosensis, Buv.	1
oblonga, Ziet.	2
subpectinata, Phill.	2
subterebrans, Trib.	1
texta, R.	3
Thurmanni, Ctj.	1
trisulcata, Et.	2
Lithodomus socialis, Th.	5
Mytilus imbricatus, Orb.	3
perplicatus, Et.	3
Rauracicus, Grepp.	1
striatus, Gf.	2
subæquiplicatus, Gf.	2
subpectinatus, Orb.	2
Avicula, sp. ?	1
Gervillea pernoïdes, Desh.	1
sulcata, Et.	2
tetragona, R.	2
Perna complanata, Orb.	4
mytiloïdes, Lk.	1
subplana, Et.	5
Lima alternicosta, Buv.	1
Lima Bernouillii, Mer.	1
Bonanomii, Et.	2
Corallina, Th.	3
læviuscula, (Sow.) Desh.	4
Meriani, Et.	2
notata, Gf.	3
pectiniformis, Brng.	4
rigida, Schl.	5
Salzgowiæ, Et.	2
semicircularis, Gf.	2
semielongata. Et.	2
Streitbergensis, Orb.	1
tumida, R.	3
vicinalis, Th.	1
Hinnites velatus, Orb.	4
Pecten articulatus, Schl.	5
cingulatus, Gf.	3
Ducreti, Grepp.	1
inæquicostatus, Phill.	2
lens, Sow.	4
Rauracicus, Grepp.	1
solidus, R.	4
subarmatus, Mü.	2
subfibrosus, Orb.	2
subspinosus, Schl.	2
subtextorius, Mü.	3
textorius, Gf.	3
Verdati, Voltz	1
Ostræa auriformis, Gf.	2
dilatata, Sow.	1
gregaria, Sow.	2
hastellata, Schl.	2
Jaccardi[1], Trib. (O. (Gryph.) conica, Grepp.)	1
multiformis, K. et D.	4
nana, Et.	4
quadrata, Et.	2
spiralis, Orb.	3
subnana, Et.	4
suborbicularis, R.	1

Brachiopodes

Terebratula bucculenta, Sow.	2	Terebratula bullata, Ziet.	1

[1] Cette espèce étant synonyme d'une espèce de Sowerby de l'Aptien, nous avons cru devoir en changer le nom et l'avons dédiée à M. Jaccard, notre savant géologue neuchâtelois.

Terebratula Galliennei, Orb.	2
insignis, Schübl.	2
nutans, Mer.	1
Suprajurensis, Th.	4
(Waldheimia) Delemontana, Opp.	1
humeralis, R.	1
Terebratella Fleuriausa, Orb.	1
loricata, Schl.	1
Rhynchonella acarus, Mer.	1
Helvetica, Schl.	5
pectunculoïdes, Et.	4
spinulosa, Opp.	1
Thurmanni, Voltz	2

ECHINODERMES

Collyrites bicordata, Leske	1
Pygaster patelliformis, Ag.	1
Stomechinus perlatus, (Desmarets) Des.	2
Glypticus hieroglyphicus, (Gf.) Ag.	3
Acrocidaris nobilis, Ag.	3
Diplopodia subangularis, M'Coy	2
Hemicidaris Cartieri, Des.	2
crenularis, Lk.	4
intermedia, (Flem.) Forbes	2
Rhabdocidaris, sp. ?	1
Cidaris Blumenbachi, Mü.	4
cervicalis, Ag.	2
florigemma, Phill.	5
Pentacrinus cingulatus, Mü.	3
Apiocrinus echinatus, Qu.	1
rosaceus, Gf.	1
Balanocrinus subteres, Gf.	3
Ceriocrinus Milleri, R.	1

POLYPIERS

Ellipsosmilia Thurmanni, Et.	1
Pleurosmilia gracilis, Et.	1
Marcoui, Et.	1
Montlivaltia dilatata, E. et H.	3
subcylindrica, E. et H.	3
Thecosmilia sublævis, Et.	1
trichotoma, E. et H.	1
Rhabdophyllia, sp. ?	1
Cladophyllia, sp. ?	1
Calamophyllia Stokesi, E. et H.	2
Goniocora socialis, E. et H.	1
Stylina decipiens, Et.	4
lobata, Orb.	4
tubulifera, E. et H.	2
Thamnastræa agaricites, Gf.	2
concinna, Et.	4
microconos, Et.	4
Synastræa rotata, Orb.	1
Centastræa granulata, Orb.	1
Isastræa explanata, E. et H.	1
favulus, Et.	1
Greenhoughi, E. et H.	1
Prionastræa helianthoïdes, Orb.	1
Confusastræa Mosensis, Orb.	1
Comoseris, sp. ?	1
Microsolena expansa, Et.	1
irregularis, Orb.	1
Anomophyllum Münsteri, R.	1

V. CORALLIEN SUPÉRIEUR, TRIB.

SYNONYMIE.

1. Oolite corallienne, Nic. 1835.
2. Oolite corallienne, Grepp. 1870.

Limites et définition. — Nicolet est le premier qui mentionne cet horizon si rare et si peu connu chez nous[1]. Nous ne savons pas si M. de Montmollin l'avait déjà constaté et s'il le regardait comme une partie constituante de son groupe corallien[2]. M. Jaccard ne le mentionne pas; car le seul affleurement qui se trouve chez nous, ne rentrait pas dans la contrée qui lui avait été assignée.

Lors de la publication de nos travaux sur le Châtelu et sur St-Sulpice, nous n'avions malheureusement pas encore connaissance de ce gisement; c'est ainsi que, comme on a pu s'en rendre compte précédemment, nous nous sommes efforcés de reconnaître cet horizon comme mélangé avec le Corallien inférieur. Mais maintenant que nous n'avons plus aucun droit de défendre notre opinion, nous nous rangeons à celle de nos prédécesseurs.

Le Corallien supérieur ou Oolite corallienne n'affleure dans notre pays qu'à un seul endroit, aux Joux-derrières, au nord de la Chaux-de-Fonds[3]. Les recherches minutieuses de nos confrères n'ont malheureusement pas encore abouti à le constater ailleurs. Ce terrain qui nous offre dans son apparition dans le Jura bernois une constance remarquable, disparaît complètement dans la direction du sud à partir de la localité sus-mentionnée. Dans les diverses parties du Jura où il n'affleure pas, sa dénudation a dû donc ainsi se passer entre le temps de son dépôt et celui des premières assises du Séquanien inférieur.

Suivant M. Greppin, le facies pétrographique de cet étage est le suivant[4]: « calcaires oolitiques blanchâtres, grisâtres ou même bleuâtres, empâtant de nombreux fragments de coquilles ou de Coraux roulés; bancs épais, assez réguliers, grumeleux, même fissiles. » Puissance: 5—10 m.[5]

Relations paléontologiques. — Cette faunule se rapproche par tout son ensemble de la faune du Corallien inférieur, dont elle ne semble être en quelque sorte qu'un

[1] M. Jaccard pense que Nicolet désignait sous ce nom le Séquanien inférieur, à une époque où on ne connaissait encore guère nos étages jurassiques. La distinction bien nette que Nicolet avait faite entre le calcaire corallien, l'oolite corallienne et le calcaire à Nérinées, ne nous rend pas cette opinion acceptable. De plus, Nicolet mentionne que les pierres fournies par ce groupe ne présentent nulle part la forme schisteuse; cela n'aurait en effet pas lieu si ces divisions devaient rentrer dans le Séquanien inférieur.

[2] Ce géologue vient de nous communiquer postérieurement qu'il avait ignoré et ignorait encore complètement la présence de ce terrain dans notre pays.

[3] M. Mœsch mentionne dans son ouvrage (*Op. cit.*, p. 168) la présence de ce terrain entre le Locle et les Ponts (Joux). Il y a ici grave erreur. Ce savant aura sans doute confondu nos Diceras Münsteri et Suprajurensis du Séquanien supérieur avec le D. arietinum du Corallien supérieur.

[4] *Op. cit.* p. 84.

[5] Nicolet mentionne encore le calcaire à Nérinées aux environs de la Chaux-de-Fonds. Nous croyons à une erreur; car ses affleurements les plus méridionaux se trouvent à Bief-d'Etoz et Gourgouton (Jura bernois).

accessoire. Plusieurs espèces paraissent être nouvelles, quelques-unes même caractéristiques (Nérinées, Chemnitzies, etc.); la plupart enfin se retrouvent dans le Séquanien inférieur et rendent ainsi évidente son intime connexion avec le Corallien.

Faune. — M. Greppin cite de cette localité les espèces suivantes : [1]

Céphalopodes

Cerithium Corallense, Buv.
(Cerithiopsis) limiforme, R.
Trochus Dædaleus, Orb.
Nerinea Defrancei, Desh.
elegans, Th.
Laufonensis, Th.
Nerinea Mandelslohi, Brng.
Rœmeri, Phill.
Visurgis, Orb.
Chemnitzia athleta, Orb.
Laufonensis, Th.

Pélécypodes

Fimbria Collardi, (Et.) Trib.
Lucina Delia, Orb.
Ruppellensis, Orb.
Cardita squamicarina, Buv.
Opis semilunulata, Et.
Astarte percrassa, Et.
pseudolævis, Orb.
robusta, Et.
Trigonia geographica, Ag.
Meriani, Ag.
Arca bipartita, R.
Laufonensis, Et.
Lima Corallina, Th.
Meriani, Et.
Pecten articulatus, Schl.
inæquicostatus, Phill.
Pagnardi, Et.
Ostræa quadrata, Et.
subnana, Et.
suborbicularis, R.
Jaccardi, Trib.

Echinoderme

Glypticus hieroglyphicus, (Gf.) Ag.

VI. SÉQUANIEN INFÉRIEUR, Trib.

SYNONYMIE.

1. Assises 1—2 *pars*, Nic. 1839.
2. Groupe corallien *pars*, de Montm. 1839.

[1] Comme nous n'avons eu l'occasion d'observer la fréquence de ces espèces, ni sur place, ni dans les collections, nous ne pouvons par conséquent en donner leur degré de rareté. — Nous nous proposons du reste d'étudier ce curieux gisement et d'en donner si possible une liste de fossiles plus complète.

3. Astartien *pars* (ass. 26—28), Des. et Gressl. 1859.
4. Etage séquanien *pars*, Trib. et Camp. 1860.
5. Astartien marneux, Jacc. 1869.
6. Séquanien *pars* (assises marno-calc. et marnes et calc. ast.), Grepp. 1870.
7. Astartien *pars*, Trib. 1872 et 1873. [1]

Limites et définition. — Partout où l'Oolite corallienne manque, ce terrain repose régulièrement sur le Corallien inférieur. Quoique très puissant et surtout très varié, il a passé presque inaperçu lors du commencement des études géologiques dans le Jura. On le rangeait dans le Corallien [2].

Nous n'y distinguerons pas les nombreuses couches et assises de M. Jaccard; car elles nous paraissent par trop arbitraires. Nous ne contestons nullement leur valeur pour certaines localités; mais nous sommes assurés qu'elles ne peuvent s'appliquer à tous les affleurements de ce terrain dans notre pays. Nos recherches à St-Sulpice, à Longeaigues et au Châtelu nous l'ont prouvé. MM. Desor et Gressly ont tâché de rendre leurs divisions plus générales et plus applicables aux divers affleurements de ce terrain; c'est pourquoi ils en ont réduit le nombre. Les cinq assises qu'ils y distinguent nous paraissent cependant encore un peu hasardées. Nous ne croyons pas qu'il soit ainsi possible de distinguer deux zones de marnes grises séparées par un massif de marnes oolitiques. Il suffit de jeter un coup-d'œil sur la coupe de St-Sulpice pour en être convaincu [3]. Il en est de même des deux massifs de calcaires qui, selon nous, pourraient bien être réunis en un seul. C'est ainsi que nous ne distinguerons plus dans les massifs situés entre le Corallien supérieur et le Ptérocérien inférieur, que deux horizons, à la base le Séquanien inférieur marneux, à la partie supérieure le Séquanien supérieur calcaire.

Le terrain dont nous nous occupons se compose d'une série de couches marneuses, alternant assez régulièrement avec des bancs de calcaires oolitiques, grézeux à la partie inférieure. Ces marnes sont de deux espèces; elles sont ou bien grises ou gris-bleuâtre et très riches en fossiles assez bien conservés, particulièrement

[1] C'est par erreur que dans notre travail sur St-Sulpice, est écrit, Astartien inférieur (p. 7 et 26) au lieu de *Astartien*.

[2] Comme nous venons de le voir et le verrons encore plus tard, il est très compréhensible qu'il se trouve encore de nos jours des géologues qui confondent le Séquanien et le Corallien. Les faunes de ces deux massifs sont en effet si voisines que, paléontologiquement parlant, leur séparation rencontre beaucoup de difficultés. Mais dans le cas où ces deux terrains ne seraient pas séparés, l'épaisseur du massif exigerait nécessairement qu'on y distingue divers horizons. C'est en partant d'un point de vue tel, que nous avons divisé ce terrain et que nous avons séparé chaque partie en deux étages.

[3] *Op. cit.*, p. 26.

en Térébratules (T. humeralis), ou bien pétries de grosses oolites brunes qui se désagrègent facilement à la surface. Les fossiles sont ici bien moins conservés et ne sont plus pour ainsi dire qu'en morceaux. C'est la zone de l'Astarte Supracorallina, du Cerith. limiforme et de la Scal. minuta. Ces deux espèces de marnes passent insensiblement l'une dans l'autre et alternent entre elles de la même manière qu'avec les bancs calcaires. La puissance de cet étage est de 30 m. d'après MM. Desor et Gressly, de 50 d'après M. Jaccard, de 25—35 d'après M. Greppin ; cela donne une moyenne d'environ 30—40 m.

Relations paléontologiques. — La faune de cet étage est très remarquable par le grand nombre, la fréquence et la variété de ses formes, dont la plupart nous sont déjà connues du Corallien. Un grand nombre d'espèces en sont cependant caractéristiques et prouvent ainsi en quelque sorte l'indépendance de cet étage. Les Gastéropodes sont nombreux ; ce sont surtout des Nérinées, des Chemnitzies et des Natices. Les Pélécypodes très fréquents, sont surtout représentés par des Venus, des Lucines, des Cardium, des Limes, des Pecten et des Huîtres. Les Brachiopodes nous montrent des formes très fréquentes ; cependant il n'y a guère que la T. humeralis qui paraisse être importante. Nous observons chez les Echinodermes un assez grand nombre de genres qui sont en général pauvres en espèces et plus ou moins rares. Quant aux Polypiers, ils offrent des formes qui pour la plupart se trouvent déjà dans le Corallien inférieur[1]. En somme, quoique moins faune de passage que celle du Pholadomien, cette faune nous montre déjà de nombreuses espèces du Jura blanc supérieur.

FAUNE

Poisson

Oxyrhina Bressaucourtina, Et. 1

Crustacé

Magila Rougemonti[2], Trib. 1

Annélides

Serpula gordialis, Schl.	4	Serpula subflaccida, Et.	4
simplex, Et.	2	Thurmanni, Et.	3

[1] C'est là-dessus surtout que se basent MM. de Tribolet et Campiche *(op. cit.* p. 13) pour soutenir l'opinion que nous avons précédemment énoncée.

[2] La collection de M. le prof. Jaccard contient en outre encore la carapace d'un individu de la famille des *Cyclométopes* que nous n'avons pu déterminer, faute de matériaux suffisants.

Céphalopodes

Belemnites hastatus, Blv.	2	Ammonites polyplocus [1], Rein.	1
Nautilus giganteus, Orb.	1		

Gastéropodes

Pteroceras læve, (R.) Orb.	2	Nerinea Bruckneri, Th.	3
Rostellaria Gaulardi, Buv.	1	Carpathica, Zeusch.	1
Cerithium (Cerithiopsis) limiforme, R.	4	Castor, Orb.	1
Natica Elea, Th.	2	Clio, Orb.	1
dubia, R.	3	depressa, Voltz	2
gigas, Bronn	3	Elsgaudiæ, Th.	2
globosa, R.	4	Goodhalli, Sow.	1
hemisphærica, (Orb.) R.	3	Gosæ, R.	3
microscopica, Ctj.	1	nodosa, Voltz	2
millepora, Buv.	2	tabularis, Ctj.	1
turbiniformis, R.	4	vaginata, Th.	1
Stomatia carinata, Orb.	2	Chemnitzia Clio, Orb.	2
Trochus Astartinus, Th.	2	Cottaldi, Orb.	2
Pleurotomaria Monasteriensis, Th.	2	Danæ, Orb.	2
Philea, Orb.	2	Heddingtonensis, Sow.	3
Phasianella striata, (Sow.) Orb.	4	Mysis, Orb.	2
Turbo Julii, Et.	1	Pollux, Orb.	2
princeps, R.	3	Pseudomelania Delia, (Orb.) Lor.	2
tegulatus, Mü.	2	Scalaria minuta, Buv.	5
Bulla Hildesiensis, R.	2	Patella Mosensis, Buv.	2
planospira, Th.	1	Sequana, Mer.	2
Suprajurensis, R.	3	Varennensis, Buv.	2

Pélécypodes

Gastrochæna Cottaldi, Lor.	1	Pholadomya læviuscula, Ag.	2
gracilis, Et.	2	neglecta, Th.	1
Pleuromya sinuosa, (R.) Lor.	3	orbiculata, R.	1
varians, Ag.	3	parvula, R.	3
Corbula Deshayesi, Orb.	1	parcicosta, R.	4
Anatina Helvetica, Desh.	1	robusta, (Desh.) Et.	2
spatulata, Ag.	1	trigonata, Ag.	1
Thracia incerta, (Th.) Desh.	1	truncata, Ag.	2
Pholadomya complanata, R.	2	Goniomya Duboisi, Ag.	1

[1] M. Jaccard nous conteste vivement la juste détermination de ce fossile et nous accuse de trop jouer avec notre imagination. Nous lui répondrons simplement qu'il nous a été complètement impossible de rapprocher cet exemplaire d'une espèce autre que l'A. polyplocus. Le savant paléontologue de Zurich, M. Mayer, auquel nous avons fait part de cette détermination, l'a pleinement confirmée.

Goniomya sinuata, Ag.	1
Venus Jurensis, R.	4
nuculæformis, R.	4
Cyprina affinis, Orb.	2
Brongniarti, (R.) Pict. et Rnv.	2
curta, Trib.	1
Münsteri, Et.	2
tenuirostris, Et.	1
Isocardia striata, Orb.	2
Cardium Corallinum, Leym.	2
eduliforme, R.	3
fontanum, Et.	2
septiferum, Buv.	1
Verioti, Buv.	1
Diceras Münsteri, Gf.	1
Fimbria Collardi, (Et.) Trib.	1
dubia, (Th.) Trib.	1
Lucina rugosa, (R.) Orb.	2
substriata, R.	4
Astarte Supracorallina, Orb.	5
Trigonia concentrica, Ag.	2
concinna, R.	1
Greppini, Et.	1
Gresslyi, Th.	1
Meriani, Ag.	3
Suprajurensis, Ag.	3
Nucula Menkei, R.	2
Arca spinicosta, Trib.	1
texta, R.	3
Lithodomus anticus, Buv.	1
oviformis, Buv.	1
Sowerbyi, Th.	1
Mytilus bipartitus, Sow.	3
longævus, Ctj.	3
perplicatus, Et.	3
subæquiplicatus, Gf.	2
subpectinatus, Orb.	3
Pinna granulata, Sow.	1
Gervillea tetragona, R.	2
Perna Astartina, Et.	5
subplana, Et.	3
Lima Astartina, Th.	4
Bonanomii, Et.	2
Corallina, Th.	3
Greppini, Et.	1
inquirenda, Th.	1
læviuscula, (Sow.) Desh.	2
Meriani, Et.	1
Oltenensis, Th.	1
rigida, Desh.	4
tumida, R.	3
Hinnites inæquistriatus, (Voltz) Bronn	3
spondyloïdes, R.	1
Pecten articulatus, Schl.	4
Astartinus, Et.	3
Beaumonti, Buv.	1
Buchi, R.	2
circularis, Ctj.	1
Contejeani, Trib.	1
Desori, Trib.	1
Georgii, Trib.	1
lens, Sow.	2
solidus, R.	3
subtextorius, Mü.	3
varians, R.	1
Ostræa alligata, Et.	1
auriformis, Ctj.	2
Contejeani, Et.	1
cotyledon, Ctj.	2
Dubiensis, Ctj.	1
multiformis, K. et D.	4
nana, Et.	4
Sequana, Th.	2
subnana, Et.	4
suborbicularis, R.	1
Anomia Astartina, Trib.	1

Brachiopodes

Terebratula Bauhini, Et.	1
Biskidensis, Zeusch.	1
Bourgueti, Et.	2
bucculenta, Sow.	4
Gagnebini, Et.	2
Terebratula Galliennei, Orb.	4
Gessneri, Et.	2
insignis, Schübl.	2
intermedia, Ziet.	2
Moravica, Glock.	1

Terebratula perovalis [1], Sow.	1	Rhynchonella Helvetica, Schl.	5
Suprajurensis, Th.	4	lacunosa, Schl.	1
(Waldheimia) humeralis, R.	5	pectunculoïdes, Et.	4
Thecidium Virdumense, Buv.	1	sublentiformis, Et.	3
Rhynchonella concinna, Sow	1	Thurmanni, Voltz	3

Bryozoaire

Heteropora tenuissima, Et. 1

Echinodermes

Pygurus Blumenbachi, Ag.	1	Hemicidaris Cartieri, Des.	3
Clypeus, sp. ?	1	crenularis, Lk.	3
Echinobrissus Bourgueti, Des	1	intermedia, (Flem.) Forbes	3
Pygaster Gresslyi, Ag.	1	mitra, Ag.	2
Desori, Et.	1	pepo, Des.	1
patelliformis, Ag.	1	Cidaris Blumenbachi, Mü.	3
tenuis, Ag.	1	coronata, (Schl.) Gf.	2
Holectypus Corallinus, Orb.	1	cucumifera, Ag.	1
Acrosalenia angularis, (Ag.) Des.	1	florigemma, Phill.	3
Polycyphus, sp. ?	1	lineata, Cott.	1
Stomechinus lineatus, Des.	1	Tschokkei, Des.	1
perlatus, (Desmar.) Des.	2	Pentagonaster Astartinus, Th.	1
Pedina sublævis, Ag.	1	Jurensis, Gf.	1
Glypticus integer, Des.	1	Sequanus, Grepp.	1
Pseudodiadema hemisphæricum, (Ag.) Des.	2	Comatula Gresslyi, Et.	1
placenta, (Ag.) Des.	2	Pentacrinus cingulatus, Mü.	3
Hemidiadema Gagnebini, Des.	1	Desori, Th.	3
stramonium, (Ag.) Des.	3	Apiocrinus Roissyi, Orb.	4
Pseudocidaris ararica, Des.	1	Millericrinus conicus, Orb.	1
Thurmanni, (Ag.) Et	1	inæquispinosus, Trib.	1
Acrocidaris formosa, Ag.	3	inflatus, Orb.	1
nobilis, Ag.	2	Balanocrinus subteres, Gf.	3
Diplopodia subangularis, M'Coy	1	Solanocrinus Sequanus, Mer.	1

Polypiers

Caryophyllia vasiformis, Mich.	1	Thecosmilia crassa, Orb.	1
Montlivaltia Astartina, Et.	3	irregularis, Et.	1
dilatata, E. et H.	3	magna, Et.	1
elongata, E. et H.	2	Rhabdophyllia flabellum, Et.	2

[1] Les deux exemplaires de cette espèce qui se trouvent dans la collection de M. Jaccard, se rapprochent tellement de la T. perovalis (telle que Quenstedt la figure dans son *Atlas zu den Brachiopoden, pl.* 49, *fig.* 101), qu'il nous a été impossible de les en séparer. On trouvera peut-être extraordinaire que cette espèce du Jura brun supérieur se retrouve chez nous dans un niveau si élevé. Quant à nous, nous y voyons un exemple de cette curieuse persistance de quelques espèces à travers plusieurs étages de la série géologique.

Cladophyllia Suprajurensis, Et.	1	Stylina tubulifera, E. et H.	2
Calamophyllia Stokesi, E. et H.	1	Waldeckensis, Et.	1
articulata, (Mich.) Trib.	1	minima, (Et.) Trib.	1
Stiboria Suprajurensis, Orb.	1	Thamnastræa arachnoïdes, E. et H.	2
Astrocœnia pentagonalis, Orb.	1	Suprajurensis, Et.	1
Stylina Bernardi, Et.	1	Clausastræa parva, Et.	1
decipiens, Et.	2	Isastræa explanata, E. et H	2
Girodi, Et.	1	grandiflora, Et.	2
octosepta, Et.	1	Gresslyi, Et.	1
semitumularis, Et.	1	Confusastræa Burgundiæ, Orb.	3

POLYTHALAMES

Cristellaria Contejeani, Et.	5	Goniolina geometrica, (R.) Buv.	1
Thurmanni, Et.	5	micraster, Buv.	2

VII. SÉQUANIEN SUPÉRIEUR, TRIB.

SYNONYMIE.

1. Assise 2 *pars*, Nic. 1839.
2. Groupe corallien *pars*, de Montm. 1839.
3. Astartien *pars* (ass. 24 et 25), Des. et Gressl. 1859.
4. Etage séquanien *pars*, Trib. et Camp. 1860.
5. Astartien calcaire, Jacc. 1869.
6. Epiastartien, Grepp. 1870.
7. Astartien *pars*, Trib. 1872 et 73.

LIMITES ET DÉFINITION. — Des assises dures et compactes sont superposées à cette zone marneuse et s'étendent jusqu'aux premiers bancs calcaréo-dolomitiques du Ptérocérien inférieur. Elles sont généralement composées de calcaires déposés en gros bancs, homogènes, à pâte fine, à cassure conchoïde et de couleur claire. Ce facies passe souvent insensiblement aux calcaires finement oolitiques ou bien à ceux où les oolites plus grosses se trouvent disséminées dans la masse. MM. Desor et Gressly mentionnent le fait que localement ces oolites acquièrent un développement considérable (Grande-Combe, Bec-à-l'oiseau) [1].

Entre Longeaigues et Ste-Croix, ainsi qu'aux environs de cette dernière localité, ces calcaires paraissent affecter un facies tout particulier qui, selon MM. de Tri-

[1] *Op. cit.*, p. 71.

bolet et Campiche, est limité à la chaîne surbaissée de Ste-Croix. C'est une roche qui de loin déjà frappe les regards par sa teinte rougeâtre et dans laquelle la matière colorante est répartie plus ou moins irrégulièrement en taches ou en veines ; la cassure est raboteuse, la structure compacte et souvent oolitique. M. Campiche a appelé ce facies *Corallien rouge*[1]. M. Jaccard paraît le considérer comme l'équivalent de notre Séquanien inférieur[2]. Il suffit cependant d'avoir parcouru une fois la cluse de Longeaigues pour s'assurer qu'il lui est superposé.

Un facies du Séquanien supérieur encore plus important, est formé par des calcaires oolitiques crayeux qui se distinguent par leur blancheur et leurs oolites très serrées. Quoique stratigraphiquement moins développé que le précédent, il l'est géographiquement beaucoup plus et a été jusqu'ici observé sur plusieurs points du Jura. Son gisement le plus important et le plus riche en fossiles de notre pays, est sans aucun doute celui du Crozot, entre le Locle et la Chaux-du-Milieu. Découvert, étudié et exploité par M. Jaccard, il est décrit par lui comme suit : « calcaire très blanc, oolitique, à oolites plus ou moins fines. Cette roche est connue sous le nom de *pierre franche*. Une couche peu épaisse, située à la partie supérieure, est beaucoup moins homogène ; elle renferme une quantité de petits fossiles, la plupart usés, roulés, charriés, mais parmi lesquels on peut cependant reconnaître un certain nombre d'espèces déterminables ; c'est un véritable facies corallien à un niveau correspondant à celui du Séquanien supérieur[3]. »

Ce facies s'est aussi montré dans les puits et galeries des tunnels du Jura industriel. M. Jaccard prétend avoir reconnu dans la collection Gressly, la plupart des espèces caractéristiques de ce terrain. Ce même géologue le cite encore au-dessus de Combe-Varin, sur la route du Val-de-Travers.

Disons-le enfin en passant, M. Greppin n'a pas craint d'identifier ces assises au célèbre calcaire de Ste-Vérène, de telle sorte que nous ne pouvons plus hésiter au sujet de leur horizon[4].

[1] Comme MM. Desor et Gressly l'ont fait observer (p. 72), ce nom n'a rien de surnaturel. Il suffit pour le comprendre, de se rapporter au début des études géologiques dans le Jura. Du moment que l'on admettait que le Ptérocérien est l'équivalent du Kimmeridge-clay, c'était naturellement avec le Corallien que l'on devait paralléliser les massifs sous-jacents ; car en Angleterre notre Astartien manque et le Kimmeridge-clay succède immédiatement au Corallien. Du reste, l'opinion de MM. de Tribolet et Campiche que nous avons émise précédemment nous fera bien comprendre une telle expression.

[2] *Op. cit.*, p. 198.

[3] *Op. cit.*, p. 195.

[4] *Op. cit.*, p. 96.

MM. Desor et Gressly attribuent à cet étage une puissance de 110 m., M. Jaccard une de 90 et M. Greppin une de 50—60.

Relations paléontologiques. — Le facies à calcaires compactes de cet étage est presque complètement dépourvu de fossiles. A peine observe-t-on de temps en temps quelques fragments de test de Malléides ou d'Ostréides. Les paillettes spathiques assez nombreuses qui se trouvent disséminées dans la masse, témoignent de l'existence passée d'Echinodermes fréquents.

Le Corallien rouge paraît faire une exception. MM. de Tribolet et Campiche y mentionnent l'*Acrocidaris formosa*, le *Glypt. hieroglyphicus* et des Polypiers astréens; M. Jaccard, des Natices, des Térébratules et d'assez nombreux *Diceras Münsteri* (D. S.-Verenæ, Gressl.).

Quant à la faune des calcaires blancs oolitiques, elle n'avait jusqu'ici fait le sujet d'aucune étude sérieuse. Ce n'est qu'avec l'aide des collections de M. le prof. Jaccard et du Musée de Neuchâtel, que nous sommes parvenus à rassembler un assez grand nombre d'espèces, dont une grande partie sont nouvelles. Des recherches ultérieures nous en feront certainement encore découvrir d'autres; nous nous réservons ainsi de faire connaître plus tard plus à fond cette intéressante faunule. La plupart des formes qui composent cette dernière sont, comme nous venons de le dire, nouvelles et caractéristiques. Les Gastéropodes sont le plus fréquents; ce sont surtout des Cérithes, des Trochus, des Turbos, des Nérinées et des Scalaires. Les Pélécypodes, quoique aussi nombreux, sont plus rares; cependant les Cardites, les Limes et les Huîtres sont encore assez abondantes. Les Echinodermes et les Polypiers nous offrent à peu près les mêmes formes que dans les terrains précédents.

FAUNE

Annélide

Serpula medusida, Et. 2

Gastéropodes

Purpurina Crozotensis, Trib.	1	Trochus crassicosta, Buv.	1
Cerithium buccinoïdeum, Buv.	4	Crozotensis, Trib.	1
Humberti, Buv.	2	Mayeri, Trib.	1
(Cerithiopsis) limiforme, R.		obsoletus, R.	3
Natica, sp.?	3	striatus, Trib.	1
Nerita pulla, R.	3	Ditremaria quinquecincta, Qu.	1
Trochus acuticarina, Buv.	1	Turbo Crozotensis, Trib.	1
æqualis, Buv.	1	exiguus, Trib.	1

Turbo Georgii, Trib.	1	Nerinea Kohleri, Et.	2
lævis, Trib.	3	Mustoni, Ctj.	1
rugosus, Trib.	2	Rœmeri, Qu	3
Volvula Marcoui, (G. et O.) Lor.	2	tabularis, Ctj.	1
Tornatella Crozotensis, Trib.	1	turriculata, Orb.	2
Nicoleti, Trib.	1	umbilicata, Voltz	4
Acteonina miliola, Orb.	1	vaginata, Th.	1
Nerinea Bruckneri, Th.	2	(Itieria) Renevieri, Lor.	1
Carpathica, Zeusch.	1	Rissoïna Laureti, (G. et O.) Trib.	2
depressa, Voltz	1	Scalaria minuta, Buv.	4
Gosæ, R.	1	Emarginula Goldfussi, R.	1
inornata, Orb.	2		

PÉLÉCYPODES

Corbula fallax, Ctj.	1	Avicula gervillioïdes, Ctj.	1
Cardium Corallinum, Leym	2	Gervillea tetragona, R.	1
septiferum, Buv.	1	Perna, sp. ?	3
Diceras Münsteri, Gf.	4	Lima Astartina, Th.	1
Suprajurensis, Th.	3	Greppini, Et.	1
Fimbria concentrica, (Buv.) Trib.	1	pygmea, Th.	4
minima, Trib.	1	Suprajurensis, Ctj.	1
subdecussata, (Buv.) Trib.	1	Hinnites fallax, Dollf.	1
Cardita Astartina, Th.	1	velatus, Orb.	1
extensa, Gf.	4	Pecten articulatus, Schl.	1
Ogerieni, Trib.	1	Beaumonti, Buv.	1
squamicarina, Buv.	1	Grenieri, Ctj.	1
Astarte Crozotensis, Trib.	1	nudus, Buv.	2
Duboisi, Orb.	1	solidus, R.	1
robusta, Et.	1	varians, R.	1
Supracorallina, Orb	1	Ostræa Crozotensis, Trib.	1
Trigonia Parkinsoni, Ag.	1	Ermontiana, Et.	2
Suprajurensis, Ag.	1	Greppini, Trib.	1
Pectunculus Corallensis, Buv.	2	nana, Et.	1
Arca Choffati, Th.	1	solitaria, Sow.	1
Janira, Orb.	1	Thurmanni, Et.	1
lanceolata, R.	3		

BRACHIOPODES

Rhynchonella Helvetica, Schl.	1	Terebratula Moravica, Glock	1
Terebratula Bauhini, Et.	1	Suprajurensis, Th.	1

ECHINODERMES

Pygurus, sp. ?	1	Hypodiadema florescens, Des.	1
Glypticus hieroglyphicus, Ag.	3	Cidaris florigemma, Phill.	2
Acrocidari formosa, Ag.	3	Apiocrinus Roissyi, Orb.	1

POLYPIERS

Montlivaltia cuneata, Et.	1	Goniocora socialis, Et.	4
Leptophyllia depressa, Et.	1	Stylina Bernardi, Et.	3
Aplosmilia aspera, Orb.	1	ramosa, Et.	2
Thecosmilia trichotoma, E. et H.	1	tubulifera, E. et H.	3
Rhabdophyllia flabellum, Et.	1	minima, (Et.) Trib.	
Calamophyllia Stokesi, E. et H.	4	Enallohelia Gresslyi, Et	1
Stylosmilia Michelini, Et.	1		

SPONGIAIRE

Stellispongia pertusa, Et. 1

VIII. PTÉROCÉRIEN INFÉRIEUR, DES. et GRESSLY 1859.

SYNONYMIE.

1. Marnes kimméridiennes, Nic. 1835.
2. Calcaire portlandien *pars*, Nic. 1839.
3. Groupe portlandien *pars*, de Montm. 1839.
4. Ptérocérien *pars* (ass. 19—23), Des. et Gressl. 1859.
5. Etage Kimméridgien *pars*, Trib. et Camp. 1860.
6. Ptérocérien inférieur, Jacc. 1869.
7. Kimméridgien *pars* (calc. hypostromb. et marnes stromb.), Grepp. 1870.
8. Ptérocérien *pars*, Trib. 1872 et 73.

LIMITES ET DÉFINITION. — C'est avec ce terrain que commence le *groupe portlandien* de nos anciens géologues, MM. Nicolet et de Montmollin, groupe qui a été ultérieurement subdivisé en plusieurs terrains. MM. Desor et Gressly y ont d'abord distingué le *Ptérocérien* et le *Virgulien*. Depuis lors tous deux sont restés dans les limites que ces géologues leur avaient assignées; cependant le Ptérocérien a encore été subdivisé dans la suite en deux étages.

Les limites du Ptérocérien sont passablement difficiles à préciser; car les couches inférieures séquaniennes et les calcaires supérieurs portlandiens ont à peu près la même structure et le même aspect. Cependant nous remarquerons une chose, c'est que lorsqu'on poursuit vers le haut la succession des calcaires séquaniens, on voit un certain changement d'allure dans les bancs, à mesure que l'on approche du Ptérocérien. Ces caractères différentiels se traduisent par une homogénité moindre, par une teinte plus grise et surtout par l'alternance de bancs cal-

caréo-dolomitiques. A l'exemple de MM. Desor et Gressly, nous ne croyons pas être loin de la vérité en faisant coïncider la limite inférieure du Ptérocérien avec l'apparition de ces bancs. Sa limite supérieure serait alors formée par les calcaires portlandiens à Nulliporites[1].

MM. Desor et Gressly ont distingué dans ce terrain huit assises, M. Jaccard sept. Nous croyons cependant pouvoir appliquer ici ce que nous avons dit à propos du Séquanien et réduisons ainsi leur nombre à deux, dont chacune présente un facies propre que l'on retrouve dans tout le Jura neuchâtelois.

Le Ptérocérien inférieur se compose principalement de roches marneuses; il est dans le Ptérocérien, l'analogue du Séquanien inférieur dans le Séquanien. Beaucoup plus marneux dans le Porrentruy, ce terrain perd insensiblement vers le sud son caractère; la structure de la roche devient compacte ou subcompacte et il ne reste plus que les fossiles pour se guider. A la base, les bancs calcaires presque stériles, sont très épais et alternent assez régulièrement avec des assises marneuses plus ou moins fossilifères. Peu à peu l'épaisseur de ces bancs diminue et les intercalations marneuses deviennent de plus en plus rares. Nous arrivons ainsi au niveau supérieur de l'étage, formé par ce que M. Jaccard a appelé les *marnes de Noirvaux*. C'est un massif d'une épaisseur de 6—8 m., composé de calcaires marneux, plus ou moins sableux, facilement désagrégeables et de couleur jaunâtre. MM. de Tribolet et Campiche mettent cet horizon à la base de l'étage et relèguent ainsi les assises inférieures dans le Séquanien supérieur. Nous croyons qu'une telle manière de voir ne peut être juste. Le facies de ces assises ne permet pas qu'on les confonde avec les calcaires compactes de ce dernier terrain. La puissance moyenne de cet étage est de 90—100 m.

Relations paléontologiques. — Les horizons fossilifères de cet étage se trouvent presque exclusivement dans les assises marneuses. Les calcaires sont très pauvres en fossiles et presque stériles. Du reste, ces derniers sont d'ordinaire si fortement engagés dans la pâte calcaire, qu'il est très difficile de les recueillir. Les marnes de Noirvaux, le représentant chez nous des marnes du Banné, en sont l'horizon le plus fossilifère. A l'exception de quelques rares espèces qui apparaissent déjà dans le Séquanien, les formes que nous rencontrons ici sont nouvelles et caractérisent surtout la partie supérieure du Jura blanc. Ce sont d'abord les quelques représentants des animaux supérieurs, des Tortues, des Sauriens et des Poissons, groupes qui deviennent plus fréquents dans le Portlandien et qui en com-

[1] Comme nous le verrons plus tard (p. 39), celle-ci est formée aux environs des Brenets par le Virgulien.

posent pour ainsi dire le caractère le plus saillant. Les Céphalopodes qui sont peu nombreux, appartiennent tous à des types nombreux et caractéristiques du Jura blanc supérieur. Parmi les Gastéropodes, les Ptérocères et les Natices dominent surtout; les Nérinées qui sont si abondantes dans les terrains suivants, ne sont représentées ici que par trois seules espèces. Les Pélécypodes offrent des formes nombreuses et variées. Les Pholadomyides sont surtout représentées et caractérisent ainsi le facies vaseux de ces assises. En outre, les Panopéides, Ostéodesmides, Cardiides, Mytilides, Pectinides et Ostréides dominent aussi. Les Brachipodes, Echinodermes et Polypiers sont très peu nombreux et n'ont par cela même aucune importance.

La faune de ce terrain, quoique beaucoup plus riche que celle du Ptérocérien supérieur, en contient cependant déjà presque toutes les espèces et montre ainsi l'intime connexion qui existe entre ces deux étages. Paléontologiquement parlant, ces deux faunes ne devraient pas être séparées. C'est ainsi que cette division qui, dans un massif aussi considérable, était nécessaire, ne repose que sur des caractères exclusivement pétrographiques.

FAUNE

Chélonien

Plesiochelys Solodurensis, Rüt. 1

Saurien

Teleosaurus Picteti ?, Trib. 1

Poissons

Lepidotus lævis, Ag.	1	Strophodus subreticulatus, Ag.	1
Pycnodus Nicoleti, Ag.	1		

Céphalopodes

Nautilus giganteus, Orb.	1	Ammonites Eupalus, Orb.	1
Ammonites Lestocqui, Th.	1	orthoceras, Orb.	1

Gastéropodes

Pteroceras læve, (R.) Orb.	1	Rostellaria Wagneri, Th.	3
Oceani, (Brng.) d. l. B.	5	Natica Elea, Orb.	1
Thurmanni, Ctj.	2	Eudora, Orb.	1

Natica globosa, R.	2	Bulla Hildesiensis, R.	2
gigas, Bronn	3	Nerinea depressa, Voltz	3
hemisphærica, (Orb.) R.	4	Elsgaudiæ, Th.	2
Marcoui, Orb.	2	Suprajurensis, Voltz	2
turbiniformis, R.	3	Chemnitzia Bronni, Orb.	2
Neritopsis Suprajurensis, Th.	2		

PÉLÉCYPODES

Pleuromya Gresslyi, Ag.	2	Nucula Menkei, R.	2
tellina, Ag.	3	Arca Langi, Th.	1
Anatina siliqua, (Ag.) Trib.	1	sublata, Orb.	2
striata, (Ag.) Trib.	1	Mytilus Hillanus, Sow.	1
Plectomya rugosa, (R.) Lor.	3	inæquiplicatus, Gf.	3
Thracia incerta, (Th.) Desh.	3	Jurensis, Mer.	4
Machomya Dunkeri, (Orb.) Lor.	1	perplicatus, Gf.	1
Ceromya excentrica, (Voltz) Ag.	4	subæquiplicatus, Gf.	3
Pholadomya cancellata, Ag.	1	Pinna Banneiana, Et.	3
constricta, (Ag.) Orb.	1	granulata, Sow.	2
hortulana, (Ag.) Orb.	3	(Trichites) Saussurei, Th.	5
multicostata, Ag.	3	Avicula Gessneri, Th.	2
myacina, Ag.	3	Gervillea tetragona, R.	1
obliqua, Ag.	2	Perna subplana, Et.	4
parvula, R.	2	Lima aviculata, Mü.	1
Protei, (Brng.) Defr.	5	Oltenensis, Th.	2
recurva, Ag.	2	rhomboïdalis, Ctj.	3
robusta, (Ag.) Desh.	1	spectabilis, Ctj.	3
striatula, Ag.	1	Virgulina, Th.	3
Mactra ovata, Orb.	3	Hinnites inæquistriatus, (Voltz) Bronn	3
Venus parvula, R	1	velatus, Orb.	2
Isocardia cornuta, Kloeden	4	Pecten Banneianus, Et.	3
minima, Sow.	2	Benedicti, Ctj.	1
striata, Ag.	3	Delessei, Et.	2
Cardium Banneianum, Th.	4	Flamandi, Ctj.	2
delibatum, Lor.	2	lens, R.	3
Fimbria concentrica, (Buv.) Trib.	2	Ostræa auriformis, Ctj.	1
subclathrata, (Th.) Trib.	2	Bruntrutana, (Th.) Orb.	5
Lucina rugosa, (R.) Orb.	3	difformis, Schl.	1
substriata, R.	4	Ermontiana, Th.	1
Astarte Duboisi, Orb.	2	Kunkeli, Sow.	1
Suprajurensis, Orb.	3	nana, Et.	4
subclathrata, Th.	2	pulligera, Gf.	3
Trigonia Suprajurensis, Ag.	3	solitaria, Sow.	5

BRACHIOPODES

Terebratula Gagnebini, Et.	2	Rhynchonella Helvetica, Schl.	4
Suprajurensis, Th.	5		

ECHINODERMES

Pygurus, sp. ?	1	Diplopodia planissima, Et.	1
Clypeus, sp. ?	1	Hemicidaris mitra, Ag.	1
Echinobrissus, sp. ?	1	Pseudocidaris Thurmanni, (Ag.) Et.	2

POLYPIERS

Montlivaltia cuneata, Et.	1	Synastræa Moreaui, Orb.	1
Thamnastræa concinna, E. et H.	1	Zoanth. apor. astr. indet.	1

IX. PTÉROCÉRIEN SUPÉRIEUR, JACC. 1869.

SYNONYMIE.

1. Portlandien compacte et schisteux, Nic. 1835.
2. Calcaire portlandien *pars*, Nic. 1839.
3. Groupe portlandien *pars*, de Montm. 1839.
4. Ptérocérien *pars* (ass. 16—18), Des. et Gressl. 1859.
5. Etage Kimméridgien *pars*, Trib. et Camp. 1860.
6. Kimméridgien *pars* et Virgulien *pars* (calc. épistromb. et Virgul. III), Grepp. 1870.
7. Ptérocérien *pars*, Trib. 1872 et 73.

LIMITES ET DÉFINITION. — Au-dessus de l'horizon des marnes de Noirvaux se trouvent, sur une cinquantaine de mètres de puissance environ, des assises de calcaires compactes et schisteux. A la partie inférieure, ils sont moins marneux, disposés en couches plus épaisses, à cassure esquilleuse ou saccharoïde et de couleur blanchâtre. C'est l'horizon des Nérinées.

Insensiblement ces calcaires prennent tout à fait l'aspect schisteux, ils se délitent en dalles régulières et sont disposés en couches minces. Ce sont les *calcaires à Bryozoaires* de MM. Desor, Gressly et Jaccard. La limite supérieure de ce terrain est formée par le Virgulien ou les calcaires portlandiens à Nulliporites [1].

RELATIONS PALÉONTOLOGIQUES. — Comme nous venons de le voir, la faune de cet étage affecte une grande parenté avec celle du précédent, mais est cependant beaucoup moins nombreuse. Elle peut être répartie dans deux niveaux différents. Celle des calcaires compactes inférieurs est caractérisée par de nombreuses Nérinées et par une abondance assez grande de Dicéras (D. Suprajurensis, Ursicina).

[1] Comp. p. 33.

C'est un facies coralligène et dicératien correspondant au niveau du Ptérocérien supérieur. Les calcaires schisteux supérieurs sont pauvres en fossiles. M. Jaccard n'y mentionne que des Bryozoaires et un Pygurus. MM. Desor et Gressly y citent quelques Gastéropodes, plusieurs Pholadomyides et quelques rares autres Pélécypodes.

FAUNE

CHÉLONIEN

Plesiochelys Solodurensis, Rüt. 1

SAURIEN

Teleosaurus Picteti?, Trib. 1

POISSONS

Lepidotus lævis, Ag.	1	Strophodus subreticulatus, Ag.	1
Pycnodus Nicoleti, Ag.	1		

ANNÉLIDE

Serpulichnites Couloni, Trib. 4

CÉPHALOPODES

Ammonites Yo, Orb.	1	Ammonites orthoceras, Orb.	1

GASTÉROPODES

Pteroceras Oceani, (Brng.) d. l. B.	2	Nerinea depressa, Voltz	5
Rostellaria Wagneri, Th.	2	Desvoidyi, Orb.	2
Natica armata, Orb.	1	Elsgaudiæ, Th.	3
globosa, R.	2	Gosæ, R.	4
hemisphærica, (Orb.) R.	3	Mandelslohi, Orb.	3
turbiniformis, R.	2	subpyramidalis, Mü.	4
Acteonina Couloni, Trib.	1	Suprajurensis, Voltz	3
Nerinea Bruntrutana, Th.	3	umbilicata, Orb.	2
Carpathica, Zeusch.	2	Chemnitzia Danæ, Orb.	2

PÉLÉCYPODES

Plectomya rugosa, (R.) Lor.	3	Ceromya excentrica, (Voltz) Ag.	3
Thracia incerta, (Th.) Desh.	3	Pholadomya hortulana, (Ag.) Orb.	3

Pholadomya multicostata, Ag.	2	Mytilus Hillanus, Sow.	1
myacina, Ag.	2	Jurensis, Mer.	2
Protei, (Brng.) Defr.	3	subæquiplicatus, Gf.	2
Venus parvula, R.	1	Pinna (Trichites) Saussurei, Th.	3
Cyrena rugosa, (Sow.) Lor.	2	Avicula Gessneri, Th.	2
Isocardia striata, Orb.	2	Gervillea tetragona, R.	1
Cardium Banneianum, Th.	3	Perna subplana, Et.	3
Dufrenoyi, Buv.	2	Lima læviuscula, (Sow.) Desh.	1
Diceras Suprajurensis, Th.	4	Oltenensis, Th.	2
Ursicina, Th.	3	Hinnites inæquistriatus, (Voltz) Bronn	2
Fimbria concentrica, (Buv.) Trib.	1	Pecten Buchi, R.	2
subclathrata, (Th.) Trib.	1	Delessei, Et.	2
Lucina pseudo-Wabrensis, Lor.	1	Ostræa Bruntrutana, (Th.) Orb.	4
cardinalis, Ctj.	2	Ermontiana, Th.	1
rugosa, (R.) Orb.	2	Kunkeli, Sow.	1
substriata, R.	3	pulligera, Gf.	2
Astarte Duboisi, Orb.	2	solitaria, Sow.	3
Suprajurensis, Orb.	2	Thurmanni, Et.	1
Nucula Menkei, R.	1	virgula, (Defr.) Orb.	1
Arca Langi, Th.	1		

BRACHIOPODE

Terebratula Suprajurensis, Th. 3

BRYOZOAIRES

Berenicia densata, Et.	5	Heteropora Virgulina, Et.	5
Thurmanni, Et.	5		

ECHINODERME

Pygurus Jurensis, Marc. 3

POLYPIERS

Zoanth. apor. astr. indet.	2	Zoanth. apor. madrep. indet.	2

X. VIRGULIEN, TH. et ET. 1861.

SYNONYMIE.

1. Marnes à O. virgula, Jacc. 1860 et 69.
2. Virgulien, *pars* (II), Grepp. 1870.

Limites et définition. — Ce terrain qui ne paraît affleurer que sur un seul point dans notre pays, fut découvert par M. Jaccard aux environs des Brenets, sur le chemin qui conduit au Saut-du-Doubs[1]. Il est composé de marnes gris-jaunâtre, remplies d'Ostraea virgula, (Defr.) Orb. et paraissant ne renfermer que rarement d'autres fossiles. D'après ce savant, ces marnes rentreraient dans le terrain précédent et en formeraient l'horizon supérieur. Nous avons cependant le droit de prétendre qu'elles forment un horizon particulier et indépendant. Quoique nous ne connaissions encore leur faune qu'imparfaitement, nous les considérons comme le représentant chez nous de la zone virgulienne du Jura bernois[2]. Très développé dans cette partie du Jura, ce terrain disparaît complètement vers le sud et manque ainsi dans la plus grande partie du Jura neuchâtelois et dans tout le Jura vaudois. A l'exemple du Corallien supérieur, ces assises auraient été érodées postérieurement à leur dépôt, avant celui du Portlandien. Puissance : 1 m.

Relations paléontologiques. — Comme nous n'avons malheureusement pas encore eu l'occasion de visiter ce gisement, nous nous trouvons dans l'impossibilité d'en indiquer les relations paléontologiques et d'en donner la liste des fossiles qui s'y trouvent. Du reste, M. Jaccard fait observer que ceux-ci sont assez rares[3]. Nous nous promettons de réparer prochainement cette lacune.

XI. PORTLANDIEN, Jacc. 1869.

SYNONYMIE:

1. Calcaire crayeux, Nic. 1835.
2. Calcaire portlandien *pars*, Nic. 1839.
3. Groupe portlandien *pars*, de Montm. 1839.
4. Virgulien, Des. et Gressl. 1859.
5. Virgulien, Jacc. 1860.
6. Virgulien *pars* (I) et Portlandien, Grepp. 1870.
7. Portlandien inférieur *pars tot.*, Trib. 1872.
8. Zone des calc. compactes à dents de poissons et Portlandien, Trib. 1873.

[1] Voy. *Reptiles et poissons foss. du Virgulien Jura neuchât.* par Pictet et J., *in Mat. paléont. suisse*, 3me *série*, 1860. — C'est par erreur que, dans notre dissertation inaugurale, nous l'avons encore indiqué à Tête-Plumée.

[2] Comme on a pu déjà le voir dans la synonymie de la page 84, nous faisons rentrer l'Hypovirgulien dans le Ptérocérien supérieur, tandis que l'Epivirgulien formerait la partie inférieure du Portlandien. En effet, la faune du premier de ces terrains est tout à fait analogue à celle de notre Ptérocérien supérieur, tandis que celle du second correspond exactement à celle de notre Portlandien.

[3] La petite liste de fossiles qui accompagne la description de ce terrain dans notre mémoire sus-mentionné, est composée entièrement d'espèces portlandiennes que nous avions considérées à tort comme virguliennes.

Limites et définition. — Le dernier terrain du Jura blanc, celui dont nous nous occupons, comprend toutes les assises situées entre les calcaires à Bryozoaires et les terrains purbeckiens[1]. Avant de commencer sa description et à l'exemple de M. Jaccard, nous nous posons cette question : l'équivalent du Portland anglais existe-t-il dans le Jura? Cette manière de voir qui est si vivement combattue par M. Mösch, est partagée par MM. de Loriol et Jaccard. Le premier de ces savants surtout, qui a commencé une série de monographies sur le Portlandien du continent, nous a déjà fait connaître une foule d'espèces caractéristiques de ces dépôts qui se retrouvent en France et en Suisse comme en Angleterre. Du reste, comme on a en général la coutume de synchroniser notre Ptérocérien avec le Kimméridgien de l'Angleterre, il est très naturel et surtout très compréhensible que l'on veuille paralléliser le Portlandien du Jura avec le Portland anglais.

MM. Desor et Gressly ont d'abord distingué deux horizons dans ces assises. A la partie inférieure, ce sont des calcaires compactes, homogènes, à pâte fine et disposés en bancs épais. Chacun d'eux est nettement séparé de ceux qui lui sont contigus et présente à sa surface, soit des ramifications fucoïdiformes[2], soit des amas irréguliers de marnes verdâtres. Vers la base, la roche devient plus blanche, crayeuse et passe ainsi insensiblement au Virgulien (lorsqu'il existe) ou aux calcaires à Bryozoaires. La partie supérieure se compose d'un petit massif de calcaires gris ou jaunâtres, riches en Nérinées et qui sont surmontés par des couches dolomitiques. Au-dessus de ces dernières vient un dernier massif calcaire que des dolomies séparent des terrains purbeckiens.

M. Jaccard, dans le travail détaillé qu'il a publié sur ce terrain[3], le divise en trois massifs ; plus tard il réduisit ce nombre à deux et les nomma *Portlandien inférieur* et *supérieur*. De notre côté, nous avons cru au commencement pouvoir adopter cette division[4] ; cependant les études que nous avons faites des fossiles de ce terrain ne nous l'ont pas permis. Ces derniers sont pour la plupart cosmopolites et se retrouvent aussi bien à la partie supérieure qu'à la partie inférieure de cet horizon. C'est ainsi que, paléontologiquement parlant, nous n'avons pu soutenir les deux divisions de M. Jaccard.

M. Greppin a aussi, comme M. Jaccard, subdivisé ce terrain en deux massifs,

[1] Comp. p. 81.

[2] Voy. p. 92.

[3] *Op. cit.*, p. 36.

[4] *Châtelu*, p. 13 ; *St-Sulpice*, p. 30.

dont il a placé l'inférieur dans son Virgulien, tandis que le supérieur formerait son Portlandien. Les raisons que nous venons d'émettre rendent la séparation des diverses assises de ce terrain impossible.

La puissance moyenne de cet étage est d'environ 50 m. MM. Desor et Gressly lui en donnent 125 ; cependant nous croyons cette appréciation trop exagérée.

Relations paléontologiques. — La faune de ce terrain forme comme un petit monde à part, où toutes les classes d'animaux se trouvent plus ou moins représentées, depuis les Chéloniens jusqu'aux Polypiers. Ce qui frappe au premier moment, c'est le grand nombre d'animaux supérieurs et surtout de poissons qui apparaissent presque tout à coup[1]. Dans son ensemble, cette faune renferme encore un certain nombre d'espèces du Ptérocérien. La plupart cependant sont nouvelles et caractéristiques. Les Céphalopodes sont de nouveau plus nombreux. Les Gastéropodes sont représentés par peu de genres, mais ceux-ci sont assez riches en espèces. Les Natices, Chemnitzies et Nérinées sont surtout fréquentes. Ces dernières forment ici leur cinquième et dernier horizon jurassique[2]. Les Pélécypodes sont très nombreux et offrent des formes variées. Ce sont surtout des Myides, Ostéodesmides, Pholadomyides, Cardiides, Lucinides, Trigonides, etc. Les Brachiopodes, Echinodermes et Polypiers sont sans importance.

FAUNE			Sauriens		
Teleosaurus (Steneosaurus) Picteti, Trib.		1	Mosasaurus Grosjeani ?, Grepp.		1
Thaumatosaurus, sp. ?		1	Polyptychodon, sp. ?		1
Chéloniens					
Thalassemys Hugii, Rüt.		1	Plesiochelys Jaccardi, (Pict.) Rüt.		1
Poissons					
Lepidotus	Couloni, Trib.	1	Pycnodus	distantidens, Pict.	1
	crassus, Nic.	1		gigas, Ag.	1
	lævis, Ag. (Sphærodus)	2		Hugii, Ag.	2
Pycnodus	affinis, Nic.	1		? irregularis, Qu.	1
	contiguidens, Pict. (Typodus)	1		mitratus, Qu.	1

[1] Chose curieuse, la plupart de ces formes se retrouvent dans le Ptérocérien inférieur de Soleure. Cela nous paraît être une preuve évidente en faveur de l'explication par M. Greppin, de l'ingénieuse hypothèse de Bertrand sur le retrait des mers du nord au sud (voy. *Tribune du peuple*, 1872, p. 203).

[2] Comme on le sait d'ailleurs, leurs quatre autres horizons se trouvent dans le Corallien supérieur, Séquanien inférieur, Séquanien supérieur et Ptérocérien supérieur.

Pycnodus Nicoleti, Ag.	1	Hybodus, sp. ?	1
notabilis, (Mü.) Wagn.	1	Typodus, sp.?	1
subæquidens, Pict.	1	Strophodus reticulatus, Ag.	1
Gyrodus affinis, Pict.	1	subreticulatus, Ag.	1
Odontaspis macer, (Qu.) Pict.	1	Asteracanthus, sp. ?	1

Crustacé

Gammarolithes Jaccardi, Trib. 1

Annélide

Serpula heliciformis, Gf. 1

Céphalopodes

Ammonites Contejeani, Th.	1	Ammonites Irius, Orb.	1
Erinus, Orb.	1	longispina, Sow.	2
gigas, Ziet.	3	rotundus, Sow.	2
Gravesi, Orb.	1		

Gastéropodes

Purpura gigas, Et.	1	Nerinea Chopardi, Coq.	1
Pteroceras Abyssi, Th.	1	cylindrica, Voltz	1
Icaunense, Cott.	1	Defrancei, Desh.	3
Oceani, (Brng.) d. l. B.	2	depressa, Voltz	5
Chopardi, (Coq.) Trib.	1	elatior, Orb.	2
Portlandicum, (Coq.) Trib.	1	Elsgaudiæ, Th.	2
Alaria Barrensis, (Buv.) Lor.	2	Erato, Orb.	1
Cerithium concavum, Sow.	2	Gosæ, R.	4
Natica athleta, Orb.	2	grandis, Voltz	2
Chopardi, Coq.	1	Mandelslohi, Bronn	3
Clymenia, Orb.	1	Marcoui, Orb.	2
Elea, Orb.	1	Rinaldi, Et.	1
elegans, Sow.	4	Salinensis, Orb.	2
Eudora, Orb.	2	subpyramidalis, Mü.	3
gigas, Bronn	3	trinodosa, Voltz	4
Heberti, Orb.	2	Chemnitzia athleta, Orb.	2
hemisphærica, (Orb.) R.	2	Bronni, Orb.	2
Marcoui, Orb.	4	Corallina, Orb.	3
Phasianella striata, Sow.	1	Dubiensis, Coq.	1
Nerinea bicristata, Et.	2	Heddingtonensis, Sow.	1
Bruckneri, Th.	3	Phanori, Et.	1
Castor, Orb.	2		

Pélécypodes

Palæomya Autissiodorensis, (Cott.) Lor.	1	Pleuromya Autissiodorensis, Cott.	1

Pleuromya donacina, Ag.	3
tellina, Ag.	2
sinuosa, (R.) Lor.	
Corbula Mosensis, Buv.	2
Neæra Portlandica, Lor.	1
Anatina caudata, Ctj.	2
expansa, (Ag.) Trib.	1
gibbosa, (Ag.) Trib.	2
Helvetica, Desh.	2
Portlandica, Grepp.	1
Plectomya rugosa, (R.) Lor.	4
Thracia incerta, (Th.) Desh.	4
Lorioli, Trib.	1
tenuistria, Desh.	2
Tombecki, Lor.	2
Georgii, Trib	1
Ceromya comitata, Ctj.	3
excentrica, (Voltz) Ag.	3
globosa, Buv.	2
Pholadomya hortulana, (Ag.) Orb.	3
multicostata, Ag.	2
nitida, Ag.	1
Mactra ovata, Orb.	2
Venus Suevica, Gf.	3
Cyrena rugosa, Sow.	1
Cyprina Brongniarti, Pict. et Rnv.	2
caudata, Pict.	2
lineata, Ctj.	2
Münsteri, Et.	2
saxatilis, (Ctj.) Trib.	1
Isocardia Cottaldi, Lor.	1
striata, Orb.	2
Cardium Banneianum, Th.	3
Bernouilense, Lor.	1
delibatum, Lor.	2
dissimile, Sow.	3
Dufrenoyi, Buv.	4
eduliforme, R.	2
frausum, Lor.	1
intextum, Mü.	1
Morinicum, Lor.	1
Pesolinum, Ctj.	1
Verioti, Buv.	1
Corbicella Barrensis, (Buv. Lor.	2
Fimbria concentrica, (Buv.) Trib.	1
crenata, (Ctj.) Trib.	1
Portlandica, (Coq.) Trib.	1
Fimbria subclathrata, (Th.) Trib.	1
Lucina Buvignieri, Et.	2
Goldfussi, Desh.	2
Lyauteyi, Coq.	1
plebeia, Ctj.	2
rugosa, (R.) Orb.	3
substriata, R.	3
turgida, Et.	1
Vernieri, Et.	1
Cardita Bernensis, Et.	1
tetragona, Et.	1
Astarte Duboisi, Orb.	1
patens, Ctj.	2
Pesolina, Ctj.	1
socialis, Orb.	3
subclathrata, Th.	2
Trigonia Boloniensis, Lor.	3
concentrica, Ag.	2
Cottaldi, M.-Ch.	2
Damoni, Lor.	1
Etalloni, Lor.	1
gibbosa, Sow.	4
Gillieroni, Grepp.	1
muricata, R.	2
scabra, Ag.	1
Suprajurensis, Ag.	1
truncata, Ag.	1
variegata, Credn.	1
Arca subtexta, Et.	2
Mytilus Boloniensis, Lor.	1
Icaunensis, Lor.	1
longævus, Ctj.	1
Morrisi, Sharpe	4
perplicatus, Et.	1
Virgulinus, Et.	1
Avicula Gessneri, Th.	1
Perna Bouchardi, Opp.	1
Lima Virgulina, Th.	2
Hinnites inæquistriatus, (Voltz) Bronn	2
Pecten Buchi, R.	4
Delessei, Et.	1
Flamandi, Ctj.	1
Suprajurensis, Buv.	2
Ostræa Bruntrutana, (Th.) Orb.	4
nana, Et.	3
subnana, Et.	3
virgula, (Defr.) Orb.	1

Brachiopodes

Terebratula Suprajurensis, Th.	3	Rhynchonella Helvetica, Schl.	1

Echinoderme

Pseudocidaris Thurmanni, (Ag.) Et. 1

Polypiers

Montlivaltia Waldeckensis, Et.	1	Thamnastræa Bouri, From.	1
Calamophyllia dichotoma, (Orb.) Trib.	1		

Fucoïdes

Nulliporites Langi [1], (H.) Trib.	5	Nulliporites Cartieri, (H.) Trib.	5

[1] Ces deux espèces qui caractérisent si bien les assises inférieures de ce terrain, sont regardées par M. le prof. Heer comme faisant partie du genre Cylindrites. L'analogie si grande que nous leur trouvons avec les Nulliporites spongitiens, nous les fait ranger dans ce même genre. Du reste, ce nom a déjà été auparavant employé par MM. Morris et Lycett pour désigner un genre nouveau de la famille des Tornatellides *(Moll. from the Great-Ool., in Palæont. Soc.*, 1850).

II. DESCRIPTION DES NOUVELLES ESPÈCES

SAURIEN

TELEOSAURUS (STENEOSAURUS) PICTETI, Trib.

Pl. I, fig. 1—7 ; pl. III, fig. 15.

(Syn. *T. Cadomensis*, Cuv.; *Madrimosaurus Hugii*, Mey.; *T. Portlandi*, Qu.)

Parmi les innombrables reptiles qui ont vécu pendant la période jurassique et dont les genres sont maintenant entièrement éteints, l'un des plus curieux à étudier est sans contredit celui des *Téléosauriens*.

Ceux-ci tiennent de près aux Crocodiliens vivants et fossiles d'époques plus récentes ; mais malgré toutes ces apparences ils ne leur appartiennent pas et forment un genre particulier, comprenant plusieurs sous-genres plus ou moins bien délimités, qui peut-être se réduiront un jour à un seul genre, quand ils auront été plus profondément étudiés et seront mieux connus.

Les dissemblances anatomiques qui séparent les Crocodiliens vivants d'avec les Téléosauriens ont pour le paléontologue un très grand intérêt ; elles lui montrent ce que furent dans ces temps reculés les avant-coureurs des Crocodiliens actuels, dont les premiers représentants n'apparurent que pendant la période crétacée, lorsque les Téléosauriens étaient déjà éteints.

Quoique fort différents des Chéloniens et bien moins voisins d'eux qu'ils ne le sont des Crocodiliens, les Téléosauriens se rapprochent des premiers par quelques faits d'organisation d'une assez grande valeur. C'est ainsi que leur place dans l'échelle animale se trouverait entre les Crocodiliens et les Chéloniens. Blainville avait du reste déjà réuni ces deux familles sous le nom d'*Emydosauriens*. Il avait

pour cela tiré en considération l'os du tympan qui se trouve chez les deux immobile et enchâssé entre les os du crâne.

E. Geoffroy St-Hilaire pensait que les Téléosauriens avaient une organisation plus élevée que les Crocodiliens ; c'est ainsi qu'il leur avait donné ce nom qui signifie « saurien parfait. »

La forme allongée et étroite de leur museau les fit enfin confondre plus tard avec les Gavials qui sont de vrais Crocodiliens. En un mot, pendant longtemps la confusion la plus grande a régné sur ce groupe. Ce n'est qu'à la suite des savantes et minutieuses recherches de MM. Deslongchamps[1], que le jour a commencé à se faire sur cette question si intéressante. Qu'il nous soit permis de leur témoigner ici, au nom de la science, notre plus profonde reconnaissance !

L'apparition des Téléosauriens à la surface du globe a acquis une très grande importance en géologie et est venue confirmer l'opinion de MM. Ch. Mayer, Eug. Deslongchamps et autres, qui rangent le « lias supérieur » (Toarcien, Orb.) à la base de la série oolitique, sous le nom de « marnes infraoolitiques. » Comme on n'a pas encore trouvé des restes de Téléosauriens, ni dans les terrains triasiques, ni dans le lias inférieur et moyen, mais qu'au contraire ce genre n'apparaît qu'avec le lias supérieur, nous aurions une preuve de plus que la faune liasique doit finir avec les dépôts qui ont été jusqu'ici appelés « lias moyen. »

Cuvier, dans la description qu'il a donnée du crâne d'un individu de la famille des Crocodiliens fossiles des environs de Caen[2], avait remarqué que l'ouverture postérieure des narines y était située beaucoup plus en avant que dans les Crocodiliens vivants.

Plus tard, E. Geoffroy St-Hilaire, en étudiant le même fossile, y reconnut aussi la position insolite des narines. C'est d'après cette différence principale, sorte d'anomalie dans le type crocodilien, et sur d'autres caractères bien tranchés, qu'il fit de cet animal fossile un genre particulier et nouveau qu'il nomma *Teleosaurus*[3].

Les Téléosauriens forment dans l'ordre des Crocodiliens une grande famille qu'Owen appelle « *Crocodiliens amphicoeliens*, » parce que les corps des vertèbres y sont terminés en avant et en arrière par deux surfaces planes ou concaves. La forme générale du crâne est celle des Gavials. Le corps est recouvert par une armure plus solide que celle des Crocodiliens actuels ; car elle était composée de

[1] M. Eug. Deslongchamps vient de résumer dans une excellente notice sur les « *Téléosauriens de la Normandie,* » toutes les recherches qui ont été faites jusqu'ici sur ce sujet *(Bull. Soc. géol. de France*, 2me série, XXVII, p. 299).

[2] *Recherches sur les ossements fossiles*, T. V, 2me pars, p. 127, pl. VII, fig. 4.

[3] *Mémoires du Muséum*, T. XII.

plaques plus grandes, couvertes de petites fossettes et disposées de manière que le bord postérieur de chacune recouvre la base de la suivante. Le museau est plus ou moins allongé, atteint souvent une grande longueur. Il est en général très grêle et offre toujours en-dessous une forme plane ou plus ou moins convexe.

On peut conclure de ces caractères que les Téléosauriens avaient des mœurs à peu près analogues à celles des Gavials et que comme eux, ils étaient aquatiques et vivaient de proies vivantes. Il n'est pas à présumer qu'ils habitaient les eaux douces ; car tous les terrains où l'on retrouve leurs débris sont évidemment d'origine marine.

En étudiant attentivement la forme extérieure que présentent les individus de ce genre, on y voit une parenté avec des êtres plus anciennement créés. En effet, les Téléosauriens nous montrent des caractères qui indiquent un rapprochement manifeste des reptiles du Trias et du Lias, dont les continuateurs immédiats, les Plésiosaures, vivaient côte à côte avec eux.

Les Téléosauriens apparaissent avec les premières assises des terrains oolitiques inférieurs et se continuent à travers tous les terrains jurassiques, jusque dans le Portlandien. Owen en mentionne même une espèce du Weald d'Angleterre[1]. A partir de ce point on n'en rencontre plus aucun débris. Leur maximum de développement paraît avoir lieu au temps même de leur apparition, c'est-à-dire dans l'Oolite inférieure. On les rencontre encore assez nombreux dans l'Oolite supérieure de la Normandie, mais depuis cette époque leur nombre diminue successivement à travers le Callovien, l'Oxfordien, le Corallien, le Ptérocérien et le Portlandien.

Les recherches approfondies dont ce genre a été le but, ont permis d'y distinguer six sous-genres qui concordent souvent avec la distribution géologique. Nous passerons en revue dans les lignes suivantes l'histoire et la caractéristique de chacun d'eux, puis nous donnerons comme résumé un tableau indiquant les espèces de Téléosauriens publiées jusqu'ici. Enfin, avant d'aborder la description de notre nouvelle espèce, nous mentionnerons rapidement les quelques restes de Téléosauriens découverts dans le Jura bernois et neuchâtelois.

On trouve dans le grand travail de Cuvier[2], les premières notions acquises sur

[1] *Report Brit. Ass.*, 1841. Il est très probable que les ossements qu'Owen attribue à un Téléosaurien, appartiennent en réalité à un des grands Dinosauriens de cette époque.

[2] *Op cit., loc. cit.*

les Téléosauriens[1]. Elles ont pour objet cinq individus que ce savant publie sous le nom de « Gavials de Caen, de Honfleur et de Quilly[2]. »

Ce fut H. de Meyer qui en 1830 entreprit le premier de diviser ce grand genre linnéen[3]. Il créa à l'aide du « Gavial de Honfleur à museau plus court » (G. de Quilly), Cuv.[4], le sous-genre *Metriorhynchus* qu'il caractérisa comme suit: « crâne » formant un triangle très aplati; museau quoique souvent allongé, n'atteignant » jamais une très grande longueur, arrondi en-dessus. Os intermaxillaire allongé, » ce qui détermine un museau déprimé et non élargi à son extrémité antérieure. » Région maxillaire tout d'une venue, continuant insensiblement la ligne frontale. » Nasaux très grands, terminés en pointe. Frontal principal très large, montrant à » sa partie supérieure des fossettes peu nombreuses et peu profondes. Ouverture » des narines ovale-allongée dans le sens longitudinal. »

On voit dans ce sous-genre une tendance manifeste à se rapprocher de la forme écrasée et dilatée des Crocodiliens actuels. Quoique restant encore sous-genre des Téléosauriens et plus récent que le sous-genre Teleosaurus que nous traiterons plus tard, il semble être un type nouveau qui s'éloigne des reptiles précédemment créés et qui tendrait à se rapprocher des êtres de la nature actuelle. Ca. 8—10 espèces du Callovien — Portlandien de France (Normandie), d'Angleterre et d'Allemagne.

E. Geoffroy St-Hilaire reprit les études que Cuvier avait commencées sur ce genre et publia ses recherches dans les *Annales des Sc. nat.*, T. XXIII et dans les *Mémoires du Muséum*, 1830—31. Il créa à l'aide du « Gavial de Caen[5], » Cuv., le sous-genre *Teleosaurus* et avec le « Gavial de Honfleur à museau allongé[6], » Cuv., le sous-genre *Steneosaurus*. Il donna au premier de ces sous-genres la caractéristique suivante: « crâne à peu près carré, se déprimant et s'amincissant presque » subitement à la naissance des os maxillaires. Museau très long, très aplati, à » bord irréguliers et comme festonnés ou crénelés, tronqué obliquement et élargi » à son extrémité. Région intermaxillaire excessivement courte. Région maxillaire

[1] Nous omettons ici les données incomplètes de Woller et Chapmann *(Philosoph. Transact.*, 1758), Faujas St-Fond et Walch (1776).

[2] *Op. cit.*, sect. VIII : « *Sur les ossements fossiles des Crocodiliens,* » art. 3, p. 127.

[3] *Isis*, 1830, p. 518; *Palæologica*, p. 106; *Index palæont.*

[4] *Ossem. foss.*, 4me édit., T. IX, p. 284.

[5] *loc. cit.*, p. 253.

[6] *loc. cit.*, p. 284.

» tout d'une venue, à côtés entièrement parallèles, naissant presque brusquement » au niveau des orbites. Ouverture des narines plus large que longue. »

Les Téléosaures proprement dits sont le mieux connus de tous les Téléosauriens; ce sont eux qui ont servi à les restaurer et à les reconstituer. Ils s'éloignent par leur ensemble des autres Téléosauriens et rappellent plutôt l'aspect du Gavial du Gange. Ca. 5—8 espèces de l'Oolite inférieure (Allemagne) — l'Oolite supérieure (fullers-earth) de Normandie.

Le sous-genre Steneosaurus nous montre les caractères suivants : « crâne dé- » primé, ayant la forme d'un trapèze dont la grande base serait la région occipi- » tale. Museau de longueur très variable. Région intermaxillaire très courte. Ré- » gion maxillaire cylindrique en avant, s'élargissant et se déprimant de plus en plus » en approchant de la région frontale. Ouverture des narines aussi large que lon- « gue. »

Les Sténéosaures peuvent être considérés comme le type le plus répandu des Téléosauriens. Ce sont aussi ceux dont la distribution stratigraphique et géographique paraît être la plus étendue. Ca. 40 espèces de l'Oolite inférieure (France, Angleterre, Allemagne) — Portlandien (Suisse, Allemagne).

MM. Bronn et Kaup créèrent en 1842 un synonyme des Sténéosaures de Geoffroy, le sous-genre *Mystriosaurus*[1], nom qui est encore admis à tort par plusieurs géologues et dont le caractère principal paraît avoir été fondé sur une erreur manifeste. Ses créateurs, particulièrement Bronn, ont méconnu le caractère fondamental sur lequel Geoffroy avait fondé ce sous-genre, c'est-à-dire la véritable position et la véritable forme des narines.

Ces deux savants publièrent encore dans ce même travail un quatrième sous-genre des Téléosauriens, le sous-genre *Pelagosaurus* qui se rapporte à l'espèce décrite par Monnard, aussi comme un genre nouveau, sous le nom de « *Mosello-saurus rostrominor*[2], »

« Les Pélagosaures diffèrent des Sténéosaures par leur museau peu allongé, » aplati antérieurement, s'élevant progressivement en approchant des orbites. La » région maxillaire s'élargit peu à peu en s'approchant de la région frontale. L'ou- » verture des narines est grande, profonde, ovale-allongée et s'avance entre les » palatins où elle se termine en pointe. » Ca. 2—3 espèces dans l'Oolite inférieure de France, d'Angleterre et de l'Allemagne.

[1] *Abhandl. über die gavialartigen Reptilien der Liasformation.*

[2] *Not. sur les caractères anatomiques d'une tête fossile rapportée à un individu voisin du genre Crocodile.*

Blainville s'occupa à différentes reprises des Téléosauriens et les considérait comme étant de véritables Crocodiliens. En confirmant l'opinion hasardée de Bronn et Kaup, non seulement il semble accuser de légèreté Cuvier et Geoffroy St-Hilaire, mais encore il fait faire, à l'étude déjà si difficile des reptiles fossiles, un pas rétrograde, en affirmant qu'il fallait effacer de la science la famille des Téléosauriens de Geoffroy[1].

MM. Owen[2], König[3], Wagner[4], Thiollière[5], Quenstedt[6], etc., s'occupèrent encore dans la suite de ce genre et en publièrent même différentes espèces.

J.-A Eudes-Deslongchamps, mort il y a quelques années au grand regret du monde savant, un de ceux qui se sont le plus occupés des Téléosauriens, les considérait comme formant une sorte de grand genre linnéen, genres qui, comme on le sait, dans la classification actuelle, prennent à peu près le rang de famille. Tout en ne les divisant pas en plusieurs coupes génériques, il les avait regardés comme formant une grande famille à part dans l'ordre des Crocodiliens, tels qu'ils sont considérés par la plupart des paléontologues de notre époque[7].

Son fils, M. Eug. Eudes-Deslongchamps, le plus grand connaisseur actuel des Téléosauriens et le savant auteur du « *Prodrome des Téléosauriens du Calvados,* » s'occupe maintenant d'un grand travail dont ce dernier n'est qu'un avant-coureur. Publié sous les auspices de la Société géologique de Londres, ce gigantesque mé-

[1] *Lettre adressée à M. Eug. Deslongchamps par M. de Blainville, in Mém. Soc. linnéenne de Normandie,* T. IX, p. 103.

[2] *Odont. ; Palæont. Soc.*, 1849.

[3] *Bronn's Jahrb.,* 1850.

[4] *Abhandl. d Münch. Akad.*, 1850.

[5] Ce géologue mentionne dans un de ses mémoires (2e *not. sur le gisement et les corps organisés fossiles des calcaires lithogr. dans le Jura)* une espèce de Téléosaure oxfordienne recueillie par M. Jourdan dans les schistes lithographiques de Cirin et nommée par lui, mais non décrite, *Crocodileimus.* Elle est surtout remarquable par la grande complication de son squelette dermique. C'est, sans contredit, le mieux cuirassé de tous les Téléosauriens jusqu'ici connus. M. Eug. Deslongchamps dédia plus tard cette espèce à celui qui l'avait découverte et la nomma « C. Jourdani. » Il pense, qu'elle doit rentrer dans le genre *Aeolodon* de Meyer. 3 espèces dans l'Oxfordien de France et le Virgulien d'Allemagne.

[6] *Jura ; Bronn's Jahrb.*, 1853.

[7] Les principaux travaux de cet éminent savant sur les Téléosauriens sont :

a. *not. sur une tête de crocodilien foss. découverte aux environs de Caen,* Caen 1844.
b. *mém. sur le Pœkilopl. Bucklandi, in Mém. Soc. linéenne de Normand.*, T. VI, 1838.
c. *lettres sur les crocodil. viv. et foss., in Mém. Normand.*, T. IX, 1853.
d. *mém. sur les Téléosauriens de l'époque jurassique du Département du Calvados, in Mém. Normand.*, T. XIII, 1864.
e. *descript. d'une espèce de Téléosaurien des environs de Caen,* 1866.
f. *note sur les Téléosauriens,* 1867.

moire résumant les longues et minutieuses recherches de son père ainsi que les siennes, contiendra une monographie des nombreuses et différentes espèces de ce genre et apportera à la science, espérons-le, de nouveaux matériaux et d'importantes observations.

Ce savant trouva, qu'afin que ce grand genre linnéen puisse entrer dans l'arrangement méthodique des classifications actuelles, il fallait ériger en genres les deux grandes sections de son père et, si l'on veut, en sous-genres ses subdivisions[1]. C'est ainsi qu'il ajouta, sous le nom de *Teleidosaurus*, un sixième sous-genre aux cinq que nous venons de distinguer. « Museau court, robuste et fort, plus ou » moins déprimé dans toute sa longueur et surtout en s'approchant de la région » frontale, tronqué obliquement et brusquement; mais non élargi et renflé à l'ex- » trémité de la mâchoire supérieure, cette partie s'y atténuant et offrant une forme » triangulaire. Région intermaxillaire très courte. Crâne court. Ouverture des na- » rines inconnue. »

Les diverses espèces de Téléosauriens se répartissent stratigraphiquement et géographiquement comme suit:

SOUS-GENRES & ESPÈCES		Oolite infér.	Oolite supér.	Callovien.	Oxfordien.	Corallien.	Ptérocérien.	Virgulien.	Portlandien.	Weald.	Suisse.	France.	Allemagne.	Angleterre.
Aeolodon	Jourdani, Eg. Desl.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	priscus, Mey.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
	subulatus, Mey.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
Metriorhynchus	Blainvillei, Desl.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	brachyrhynchus, Desl.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Etalloni, Trib.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
	Geoffroyi, Mey.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
	hastifer, Desl.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
	incertus, Eg. Desl.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
	Moreli, Eg. Desl.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	priscus, Mü.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	superciliosus, Blv.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Pelagosaurus	Bollensis ?, Bronn	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Jaegeri, Gieb.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	typus, Bronn	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Steneosaurus	asthenodeirus, Owen	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
	atelestatus, Desl.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Blumenbachi, Eg. Desl.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.
	Boutilieri, Desl.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	Brongniarti, Bronn	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Burgensis, Desl.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.

[1] Nous ne croyons pas devoir être ici de cette opinion. Nous mettons ces deux sections au même rang que les sous-genres et considérons de même chacune de ces subdivisions comme des sous-genres des Téléosauriens.

SOUS-GENRES & ESPÈCES		Oolite infér.	Oolite supér.	Callovien.	Oxfordien.	Corallien.	Ptérocérien.	Virgulien.	Portlandien.	Weald.	Suisse.	France.	Allemagne.	Angleterre.
Stenosaurus	canalifer, Mü.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Chapmanni, Y. et B.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Cuvieri, Owen.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	depressirostris, Desl. et Gerv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Edwardsi, Desl.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Egertoni, Kaup	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Franconicus, Mü.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
	lacunosæ, Qu.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.
	Larteti, Desl.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Laurillardi, Kaup	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	longipes, Bronn	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	longirostris, Mey.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	macrolepidotus, Wagn.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	major, Owen	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
	Mandelslohi, Bronn	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	megistorhynchus, Geoff.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	minimus, Qu.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Münsteri, Wagn.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Murki, Theod.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	oplites, Desl.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	ornati, Qu.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Parkinsoni, Qu.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Picteti, Trib.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	.
	Roissyi, Eg. Desl.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Schmidti, Bronn	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Senckenbergi, Mey.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	speciosus, Mü.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	tenuirostris, Mü.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Teleosaurus	Aalensis, Mey.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Cadomensis, Geoff.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
	Geoffroyi, Desl.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	gladius, Desl.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	longidens, Mü.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Teleidosaurus	Calvadosi, Desl.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Joberti, (Eg.) Desl.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.

Cuvier cite déjà, dans son grand ouvrage sur les « *Ossements fossiles* [1] », sous le nom de « Crocodile semblable à celui de Caen trouvé dans le Jura », divers ossements provenant de Soleure et communiqués par Hugi. Ce sont des vertèbres (pl. VI, fig. 2, 3, 4), des dents (fig. 7, 8) et des écailles (fig. 6)[2].

[1] T. V, 2e *pars*, p 141.

[2] Pictet mentionne que « Cuvier a comparé ces vertèbres à celles du T. Cadomensis, sans pouvoir y trouver des différences ; quelques dents semblent aussi s'y rapporter, d'autres sont différentes. Il est impossible sans de nouvelles preuves d'admettre, comme on l'a fait, l'identité de ces deux espèces. » *(Trait. de paléont.*, vol. I, p. 491)

H. de Meyer publia en 1837 ces dents sous le nom nouveau de *Madrimosaurus* « Hugii[1]. »

Quenstedt mentionne les vertèbres et écailles de cette même provenance sous le nom général de « Teleosaurus Portlandi[2]. »

M. Pictet entreprit enfin en 1860, de concert avec M. Jaccard, de décrire les quelques restes de reptiles fossiles du Jura blanc supérieur neuchâtelois[3]. Ces restes se composent d'une vertèbre assez mal conservée, de quelques fragments de côtes et de quelques dents; ils sont attribués par le premier de ces savants à un individu des Téléosauriens[4].

Si nous osons encore, après eux, nous occuper des Téléosauriens de notre Jura et si nous nous hasardons à publier comme espèce nouvelle les restes plus complets représentés à la planche I de ce travail, nous ne le faisons qu'avec la plus grande réserve et en tâchant d'immortaliser la mémoire de l'un de ces grands hommes de science.

Nous avons déjà donné il y a quelques années, dans le « *Rameau de Sapin*[5] », une description très rapide de cet animal. Découvert en 1869 dans la carrière du Plan par M. F. Favarger-Bourgeois, un amateur de notre ville, il figure depuis ce temps-là dans les collections de notre Musée[6].

Il s'en faut de beaucoup que nous ayons pour la restauration de cette nouvelle espèce des documents suffisants. Toutefois, la bonne conservation des pièces et leur nombre assez considérable, nous permettent de conjecturer sa forme générale sans trop laisser à l'arbitraire. En effet, nous possédons une portion plus ou moins grande du tronc comprenant une série assez complète des écailles du système dermique dorsal et plusieurs côtes, quelques vertèbres isolées et un fragment de l'os pubis. Les caractères des vertèbres, des côtes, des dents et du système dermique, nous donnent des indications précieuses sur la forme générale du corps de cet animal et sur les rapprochements qui peuvent être faits avec des restes d'autres localités.

[1] *Bronn's Jahrb.*, p 560.

[2] *Handb. der Petrefaktenk.*, 1867, p. 131.

[3] *Descript. (op. cit.)*, p. 21.

[4] Quant aux restes des Téléosauriens trouvés dans le Jura bernois, Etallon cite et figure une très petite dent (*Leth. Brunt.*, pl. LXI, fig. 12*a*) provenant du Séquanien inférieur. Nous ignorons l'espèce à laquelle elle peut appartenir et nous la désignons en attendant sous le nom de «T. Etalloni», Trib. Ce même géologue mentionne en outre encore le M. Hugii du Ptérocérien inférieur.

[5] Novembre 1870.

[6] *Jacc.*, *Suppl.*, p. 46.

Quant à l'opinion de Cuvier qui rapproche les vertèbres de Soleure du T. Cadomensis, nous sommes portés à la croire erronée. Celui-ci est une espèce de l'Oolite inférieure du Würtemberg et de l'Oolite supérieure de la Normandie et de l'Angleterre; mais non une espèce ptérocérienne. Nous avons du reste peine à croire qu'une espèce de l'Oolite supérieure se retrouve subitement dans le Ptérocérien, sans qu'on ait réussi à en trouver des représentants dans les terrains intermédiaires. Cuvier figure du reste, à côté de ces vertèbres, une dent qui appartient évidemment au Madrimosaurus de Meyer.

Avant la découverte du T. Picteti en 1869, on ne possédait en fait de Téléosauriens du Jura neuchâtelois, qu'une unique vertèbre, deux côtes et quelques dents. Les restes des reptiles fossiles de Soleure étaient seuls déjà connus depuis très longtemps, mais n'avaient été rendus qu'imparfaitement à la publicité par Cuvier et H. de Meyer.

En faisant un voyage géologique en Suisse en 1837, Meyer parvenu à Soleure et ayant examiné les riches collections géologiques de cette ville, écrit à Bronn ce qui suit: « Für den Portlandstein von Solothurn scheint sich ein Saurus mit starken, stumpfkonischen und dicht gestreiften Zähnen besonders charakteristisch herauszustellen, die in Menge bei Solothurn begraben liegen und auch im Portlandkalke des Kahlenberges gefunden wurden, woraus Münster eine Zahnspitze besitzt und Römer eine andere Zahnspitze als Zahn von Ichthyosaurus abbildet. Ich nenne dieses Thier « Madrimosaurus Hugii. » Ces dents varient énormément de grandeur d'après l'âge et les individus. En général elles sont assez allongées, fortes, en forme de cône mousse, à base circulaire et à couronne couverte de stries serrées, très prononcées, souvent polytomes à la base et plus ou moins granulées à leur sommet. Leur position qui est primitivement un peu oblique, devient verticale avec l'âge. Leur longueur varie de 18—60 mm. et leur largeur de 8—22. D'après un exemplaire déposé au Musée de Soleure, ces dents sortent dans une direction à peu près perpendiculaire de leurs alvéoles. La couronne est brun-noir ou brun-clair par l'usure et est recouverte d'un émail luisant[1].

La dent figurée à la planche III, fig. 13 de cet ouvrage[2], trouvée au même endroit que le T. Picteti, ne nous laisse aucun doute sur son identité avec celles de Soleure. Les exemplaires figurés par Pictet dans son ouvrage sus-mentionné (pl. V) nous paraissent aussi, pour la plupart, identiques à ces dernières. Comme ils pro-

[1] Ces dents sont assez difficiles à distinguer de celles que Pictet a pour la première fois rapprochées du genre *Thaumatosaurus (op. cit.*, p. 25) et qui se trouvent avec elles.

[2] Voy. *Bull. Neuch.*, 1859, p. 47.

viennent tous du Jura neuchâtelois, nous sommes portés à les considérer comme ayant appartenu au T. Picteti. Pictet paraît du reste confirmer cela en disant que plusieurs d'entre elles auraient pu faire partie d'un individu de la même espèce que celui qui a fourni la vertèbre et les deux côtes.

L'identité frappante des vertèbres de Soleure avec celles du T. Picteti nous porte à croire que de même que les dents, ces vertèbres appartiennent aussi à la même espèce. En effet, celles qui sont exposées au Musée de Soleure ne sont, sous tous les rapports, pas à distinguer des nôtres. Il en est de même de quelques écailles et côtes qui ont été trouvées avec elles.

C'est ainsi qu'en publiant cette nouvelle espèce, nous nous hasardons à considérer comme identiques les restes des reptiles fossiles de Soleure que Meyer a appelés en partie M. Hugii et Quenstedt T. Portlandi.

En considérant maintenant dans lequel des sous-genres précédemment cités cette espèce doit être placée, nous aurions rencontré des difficultés, si un maxillaire inférieur de Soleure ne nous eût renseigné à ce sujet. Ce dernier appartient selon toute apparence au sous-genre Steneosaurus. Nous n'avons toutefois pas d'autres preuves qui puissent venir à l'appui de cette assertion et nous laissons à des découvertes subséquentes le soin de la confirmer oui ou non.

DÉTAILS ANATOMIQUES.

1. Dents.

Nous avons donné ci-dessus leur description[1]. Il ne nous reste plus qu'à mentionner leur parenté avec celles du *T. (Sten.) Roissyi*, Eg. Desl. de l'Oxfordien, qui sont plus élancées.

2. Vertèbres dorsales.

A l'exception de deux seules que nous croyons appartenir à la série cervicale, les quelques vertèbres que nous possédons du T. Picteti nous paraissent être toutes dorsales (fig. IV, V, VI; Pict., pl. IV, fig. 1). Les deux facettes bien distinctes qui

[1] Nous croyons devoir mentionner ici deux dents du Musée de Neuchâtel très voisines du *Sten. sp. indet.* que Eug. Deslongchamps a décrites dans son Prodrome, p. 238, pl. XVIII, fig. 1. Leur surface est lisse, sensiblement granulée à leur extrémité. Des deux côtés se trouvent deux carènes très finement dentelées qui ne vont que jusqu'à la moitié de la longueur. Nous avons cru plus tard devoir les rapprocher du *Mosasaurus Grosjeani*, Grepp.

se trouvent sur chacun de leurs côtés (fig. IV; Pict.), nous prouvent qu'elles appartiennent véritablement à cette région. Ces facettes ont la forme d'ovales réguliers et sont légèrement échancrées en haut par le canal de la vertèbre; elles sont l'une et l'autre sensiblement concaves, surtout la postérieure, mais peu profondes. Ces vertèbres sont un peu comprimées et ont les deux extrémités concaves. Leur forme est relativement grande. Leur longueur est à peu près $^1/_3$ de fois plus grande que leur hauteur. L'apophyse épineuse (Pict.) est un peu plus longue que le corps de la vertèbre; elle s'amincit légèrement à sa partie supérieure et est plus étendue d'avant en arrière. Les apophyses articulaires (fig. V, VI; Pict.) sont surtout caractérisées par leur longueur frappante; cela nous paraît être un trait important de cette nouvelle espèce.

3. Vertèbres cervicales.

Quant aux deux vertèbres cervicales (fig. I, 3[1], III), elles nous paraissent être caractérisées par leur forme déprimée et élargie, par une espèce de carène qui se trouve sur la face inférieure, par l'absence de facettes articulaires des côtes et par leurs apophyses transverses très larges. Ces dernières ont déjà dès leur naissance une très grande largeur et la conservent jusqu'à leurs extrémités, où elles se trouvent brusquement tronquées.

4. Côtes.

Les quelques côtes que nous possédons et que nous voyons figurées à la fig. 12, ne peuvent appartenir qu'à la région dorsale. Elles sont assez allongées, plus robustes que chez les Crocodiliens actuels et plus comprimées que déprimées, souvent même subtriangulaires. Leur plus grande épaisseur correspond à peu près à leur milieu supérieur. Elles se rétrécissent brusquement à leur extrémité interne et s'amincissent insensiblement vers l'externe. Certaines d'entre elles sont très arquées, notamment à la partie supérieure. Les trois côtes du haut de notre figure nous offrent cela de remarquable, c'est qu'elles paraissent n'avoir pas été sensiblement dérangées postérieurement et avoir gardé leur position primitive.

[1] Nous ferons remarquer que cette figure a été malheureusement mal représentée. Nous prions de corriger cette erreur.

5. Membre postérieur.

La petite et seule partie que nous possédions du membre postérieur se compose d'un fragment d'un os triangulaire et aplati, qui ne peut appartenir qu'à l'os pubis[1] (fig. II). Cet os se rétrécit et se gonfle en arrière en une espèce de pédoncule cylindrique. A peu près vers le $^1/_3$ gauche de sa largeur se trouve une carène qui, d'abord très obtuse, s'accentue plus fortement du côté du rétrécissement. La partie supérieure de cet os est aplatie en forme de spatule.

6. Écailles du système dermique dorsal.

La série des écailles doubles, c'est-à-dire droite et gauche, caractérise le système dorsal que nous voyons très bien représenté dans la fig. I, 1. Malheureusement nous n'avons là que leur face inférieure ou bien des empreintes de la supérieure[2]. Cette série commence vers le niveau de la sixième ou septième vertèbre cervicale par une très petite écaille triangulaire, n'ayant à sa surface qu'une seule fossette. La seconde, bien plus grande, a déjà 6—8 fossettes. Les suivantes augmentent assez rapidement de grandeur. Quoique notre série ne soit que plus ou moins bien conservée, il est cependant facile de voir comment ces écailles gagnent en grandeur depuis le bord droit jusqu'au gauche, où elles ont atteint leurs plus grandes dimensions. Toutes ont à peu près la même forme quadratique-allongée, arrondie vers l'extrémité externe. Le bord interne est droit et se rapporte avec le même bord de l'écaille opposée par des rugosités plus ou moins fortes qui s'engrènent avec d'autres disposées en sens inverse et correspondant de l'autre côté. Les écailles elles-mêmes ont une épaisseur de 8—10^{mm} (fig. I*b*). La face inférieure qui est plus ou moins convexe, est lisse et ne présente rien de remarquable; elle recouvrait environ le $^1/_3$ de l'écaille suivante. La face supérieure est couverte dans ses deux tiers postérieurs de fossettes nombreuses, de grandeur et de forme différentes, généralement allongées, assez profondes et irrégulièrement disposées. Vers le bord extérieur elles sont en général plus grandes (fig. VII *a*). Le tiers antérieur est lisse et était entièrement recouvert par l'écaille qui précédait.

[1] C'est par erreur que nous avons pris, dans notre article sus-mentionné du Rameau de Sapin, cet os pour une omoplate.

[2] Nous trouvons à la fig. VII *b* un moule d'une de ces empreintes et à la fig. VII *a* un fragment de la seule véritable écaille que nous possédions.

Relations géologiques.

Le T. Picteti n'a été recueilli jusqu'ici, à notre connaissance, que dans le Portlandien du Plan (Neuchâtel), de la Cerniat (Valangin), de la Sagne, du Valanvron (Chaux-de-Fonds) et des environs du Locle. Comme nous l'avons mentionné plus haut, cette espèce paraît être assez fréquente dans le Ptérocérien inférieur de Soleure. Ce fait viendrait ainsi confirmer nos idées sur le passage des formes supérieures ptérocériennes de cette localité dans notre Portlandien [1].

POISSON

LEPIDOTUS COULONI, Trib. — Pl. II, fig. 1 *a-g*.

En publiant une espèce manuscrite de Lepidotus, le L. crassus, Nic., M. le prof. Stebler fait ressortir les analogies qui existent entre cette espèce et le L. lævis, Ag., analogies qui sont si évidentes qu'on réunirait volontiers les deux espèces en une seule [2]. En ayant l'intention de décrire ici une troisième espèce de Lepidotus neuchâtelois, nous pouvons dire que nous nous trouvons vis-à-vis des L. lævis et crassus, dans le même cas que le modeste et savant professeur de la Chaux-de-Fonds vis-à-vis de la première de ces espèces. Toutefois, d'après les limites qui sont données de nos jours à l'espèce paléontologique, nous ne croyons pas devoir réunir cette nouvelle espèce aux précédentes; car elle en diffère par plusieurs caractères importants.

Le L. Couloni occupe, par rapport aux deux espèces sus-mentionnées, la place inférieure, c'est-à-dire que ses dimensions étaient les moins considérables. Nous en possédons un assez grand nombre d'écailles, ainsi qu'un fragment du maxillaire inférieur appartenant au Musée de Neuchâtel.

Ce dernier (fig. 1 *a*) est plus ou moins bien conservé et porte cinq dents assez petites à sa surface. Il est étroit, rétréci et terminé en pointe à sa partie antérieure et semble avoir été limité à sa partie postérieure par une ligne arrondie. Assez voisin de celui du L. lævis, toutefois de taille moins considérable, il semble faire présumer une parenté plus grande avec lui qu'avec le L. crassus, dont le maxil-

[1] Voy. p. 52.

[2] *Rameau de Sapin*, mai 1872.

laire inférieur est de taille beaucoup plus grande, plus triangulaire et passablement plus large.

Les dents sont tout à fait identiques à celles que Pictet a figurées comme appartenant au L. lævis[1]. Ne fussent que les dents, nous n'hésiterions pas à les rapporter à cette dernière espèce?

Les écailles des flancs diffèrent de celles du L. lævis par leur forme carrée et plutôt allongée. Elles sont en forme de rectangles allongés et sont composées d'une substance osseuse assez épaisse; ces rectangles sont placés de manière à ce que leur plus grande dimension corresponde à leur hauteur. De même que celles du L. crassus, elles présentent à leur partie antérieure deux dents qui sont recouvertes par les écailles voisines et qui les relient ainsi les unes aux autres par un engrenage compliqué. Comme M. Stebler l'a démontré pour cette dernière espèce, chaque écaille des flancs était ainsi en contact avec six écailles, dont trois la recouvraient en partie, tandis qu'elle-même enjambait sur les trois autres[2]. La presque totalité de chaque écaille est revêtue d'un vernis brun, très brillant et très dur; ce vernis n'atteint toutefois pas toujours les bords, en sorte que les rectangles bruns sont séparés par des lignes plus claires qui les rendent très distincts. Le bord postérieur de chacune est frangé par des stries rayonnantes qui partent de la partie antérieure et forment plus ou moins comme une sorte d'éventail.

Les écailles du dos sont sensiblement plus petites, plus carrées que les précédentes et ont la forme de losanges. Les stries rayonnantes ont disparu et le losange que forme la couleur brune est bordé de tous les côtés par un bourrelet ou épaississement plus clair. Ces caractères présentent du reste les mêmes transitions que les formes. En suivant une rangée, on arrive facilement par degrés de l'écaille du dos à la grande écaille des flancs.

Longueur du maxillaire inf.	53,00[mm]
Largeur »	17,00
Longueur des écailles des flancs (max.) . .	23,00
» » » (min.) . .	17,00
Largeur » »	10,00
Longueur des écailles du dos	12,00
Largeur	7,00

Portlandien du Plan (Neuchâtel). — Musée de Neuchâtel.

[1] *Descript. (op. cit.)*, pl. IX, fig. 3 *a*.

[2] Cette observation a d'autant plus de valeur, que Pictet lui-même regrettait que celles qu'il a décrites en 1860, *(op. cit.)* ne soient pas isolées de manière à pouvoir observer la forme de leurs bords d'engrenage et savoir si elles présentaient, comme c'est l'ordinaire, une sorte de dent obtuse pour s'introduire sous les écailles voisines.

CRUSTACÉS

GAMMAROLITHES JACCARDI, Trib. — Pl. II, fig. 2.

Pince épaisse, subarrondie, formant un carré allongé dans sa largeur. Bords extérieur, intérieur et basal convexes. Bord supérieur concave. Le doigt immobile court, épais, subtriangulaire. Surface couverte de granulations très fines et très serrées, surtout à la base.

Rapports et différences. — Cette espèce se rapproche beaucoup du *G. Corallinus*, Et. Elle en diffère par ses bords extérieur et intérieur beaucoup plus convexes et par sa granulation plus fine et plus serrée.

Longueur de la pince	18,00mm
Largeur	25,00
Epaisseur	10,00
Longueur du doigt	13,00
Largeur	8,00

Portlandien de Tête-Plumée (Chaumont). — Coll. Jaccard.

MAGILA ROUGEMONTI, Trib. — Pl. II. fig. 3.

Pince plus ou moins subcylindrique, formant un carré allongé dans sa longueur et arrondi vers l'articulation. Bord intérieur arrondi. Bord extérieur tranchant et effilé. Le doigt immobile court, légèrement aigu et muni d'une pointe à son bord intérieur. Surface parcheminée.

Rapports et différences. — Cette espèce nous paraît être assez voisine de la *M. Suprajurensis,* Qu. Elle s'en distingue cependant par sa taille plus grande, sa partie inférieure arrondie et son doigt autrement constitué. Elle diffère aussi de la *M. Pichleri*, Opp. par son bord inférieur arrondi, son doigt plus droit et sa surface parcheminée.

Nous dédions cette espèce à notre collègue et ami, M. Ph. de Rougemont, l'un des zélés donateurs de nos collections géologiques.

Longueur de la pince	8,50mm
Largeur	5,50
Epaisseur de la pince	3,50
Longueur du doigt	4,00
Largeur	1,50

Séquanien inférieur des Bayards. — Musée de Neuchâtel.

ANNÉLIDE

SERPULICHNITES COULONI[1], Trib. — Pl. II, fig. 4.

Nous décrivons sous ce nom des traces de Serpules trouvées par M. L. Coulon au sommet de Chaumont. Elles sont composées de lignes étroites, irrégulières et sinueuses qui s'entre-coupent dans tous les sens.

Largeur moyenne 0,50

Ptérocérien supérieur de Chaumont et de la Pidouze (Mauborget sur Grandson). — Musée de Neuchâtel.

GASTÉROPODES

PURPURINA CROZOTENSIS, Trib. — Pl. II, fig. 16.

(*Purpura Crozot.*, Trib.)

Coquille turriculée, à surface plane. Tours de spire au nombre de quatre, convexes; le dernier très convexe est deux fois plus haut que les trois autres. Ouverture ovale-allongée.

Hauteur	5,50mm
Largeur (max.)	3,50
Hauteur de l'ouverture.	2,50
Largeur »	1,50
Angle spiral	66°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Musée de Neuchâtel.

TROCHUS CROZOTENSIS, Trib. — Pl. II, fig. 8.

Coquille suborbiculaire, déprimée, ornée de stries d'accroissement très fines et

[1] M. le prof. Heer nous conteste l'origine de ce fossile qu'il regarde comme le *Chondrites æmulus*, H. Cependant, le fait que M. Coulon prétend avoir découvert l'animal au milieu de ces traces, nous fait paraître notre opinion comme la plus probable.

très serrées. Tours de spire carénés, légèrement convexes. Ombilic grand. Ouverture subquadratique.

Hauteur	3,50mm
Largeur (max.)	5,00
Hauteur de l'ouverture.	1,50
Largeur »	2,50
Angle spiral	92°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

TROCHUS MAYERI, Trib. — Pl. II, fig. 9.

Coquille subconique, trochiforme, ornée de côtes longitudinales, larges et distantes. Dernier tour de spire à carène aigue. Ombilic nul. Ouverture subquadratique.

Hauteur	4,00mm
Largeur (max.)	3,50
Hauteur de l'ouverture.	0,75
Largeur »	1,00
Angle spiral	60°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

TROCHUS STRIATUS, Trib. Pl. II, fig. 10.

Coquille conique, à sommet aigu, composée de huit tours de spire égaux entre eux et ornés de légères stries transversales assez distantes. Suture très étroite. Dernier tour un peu arrondi. Ombilic petit. Bouche subquadratique et déprimée.

Hauteur	26,00mm
Largeur (max.)	13,00
Hauteur de l'ouverture.	4,50
Largeur »	7,50
Angle spiral	28°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

TURBO CROZOTENSIS, Trib. — Pl. II, fig. 11.

Coquille turriculée, à quatre tours de spire convexes, ornés de côtes longitudinales plus ou moins prononcées. Dernier tour de spire bicaréné, portant au-dessus

de la carène supérieure deux ou trois légères côtes transversales. Ombilic relativement grand et peu profond. Ouverture arrondie.

Hauteur	3,00mm
Largeur (max.)	2,50
Angle spiral	75°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

TURBO EXIGUUS, Trib. — Pl. II, fig, 12.

Coquille conique, trochiforme, allongée, à spire légèrement concave, ornée de stries longitudinales distantes. Ombilic peu accentué. Ouverture subquadratique.

Hauteur	2,50mm
Largeur (max.)	0,50
Angle spiral	57°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

TURBO GEORGII, Trib. — Pl. II, fig. 13 *a*, *b*.

Coquille subdiscoïdale, déprimée ; le diamètre du dernier tour est plus considérable que la hauteur de l'ensemble. Spire peu élevée, composée de trois tours croissant très rapidement sous un angle très ouvert, ornés chacun de deux rangées de tubercules ; le dernier très grand par rapport à l'ensemble, est orné à son pourtour moyen de deux carènes saillantes très rapprochées et à son pourtour supérieur d'une rangée de petits tubercules irréguliers. Columelle très proéminente. Ouverture ovale-allongée.

Hauteur	6,00mm
Largeur (max.)	8,50
Angle spiral	93°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

TURBO LÆVIS, Trib. — Pl. II, fig. 14.

Coquille turriculée, allongée, bien plus longue que large. Spire allongée, plus ou moins aigue, composée de cinq tours légèrement convexes qui sont ornés de fines stries d'accroissement très serrées. Suture assez impressionnée. Ombilic nul. Ouverture ovale.

Hauteur	5,00mm
Largeur (max.)	2,50
Hauteur de l'ouverture.	1,75
Largeur »	0,00
Angle spiral	50°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Musée de Neuchâtel, Coll. Jaccard.

TURBO NODOSUS, Trib. — Pl. II, fig. 15.

Coquille ovale, turriculée, à quatre tours de spire convexes, ornés de larges et épaisses côtes longitudinales. Suture assez prononcée, se continuant souvent encore un peu sur le dernier tour sous la forme d'une carène plus ou moins prononcée. Ouverture ovale, presque aussi large que haute.

Hauteur	6,00mm
Largeur (max.)	4,50
Hauteur de l'ouverture.	3,50
Largeur »	2,50
Angle spiral	75°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Musée de Neuchâtel, Coll. Jaccard.

TORNATELLA CROZOTENSIS, Trib. — Pl. II, fig. 5.

Coquille ovale-allongée, à sommet très aigu et à surface plane. Tours de spire au nombre de six, convexes, anguleux; la hauteur du dernier tour est presque double de celle du reste de la spire. Suture profonde, subcanaliculée. Ouverture très allongée et très étroite, encore plus étroite vers le haut.

Rapports et différences. — Cette espèce diffère de la *T. rugosa*, Buv. qui lui est très voisine, par son sommet plus aigu et par le manque de granulations à la partie inférieure des tours de spire.

Hauteur	7,00mm
Largeur (max.)	4,00
Hauteur de l'ouverture.	4,00
Largeur (max.) de l'ouverture	0,50
Angle spiral	70°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

TORNATELLA NICOLETI, Trib. — Pl. II, fig. 6.

Coquille ovale-allongée. Surface plane. Spire courte, concave, composée de

quatre tours légèrement convexes, dont le dernier forme à peu près les $^3/_4$ de la longueur. Ouverture étroite, élargie et arrondie vers le haut.

Rapports et différences. — Cette espèce est assez voisine de la *T. Virdumensis*, Buv. Elle en diffère par sa taille plus étroite et son ouverture beaucoup moins convexe.

Nous dédions cette espèce à M. C. Nicolet, le modeste et savant naturaliste de la Chaux-de-Fonds.

Hauteur	7,00^{mm}
Largeur (max.)	2,00
Longueur de l'ouverture	4,00
Angle spiral	80°

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

ACTEONINA COULONI, Trib. — Pl. II, fig. 7.

Coquille subconique, allongée, renflée au milieu. Spire beaucoup plus courte que tout le reste, formée d'un angle régulier, composée de tours étroits, lisses, fortement canaliculés vers la suture. Ouverture allongée, étroite, élargie et arrondie vers le haut.

Hauteur	49,00^{mm}
Largeur (max.)	27,00

Ptérocérien supérieur de la Pidouze (Mauborget sur Grandson). — Musée de Neuchâtel.

CAPULUS GRESSLYI, Trib. — Pl. II, fig. 17.

Coquille se composant de un à deux tours au plus, les deux enroulés d'après un plan horizontal qui les divise dans leur largeur en deux parties égales. Le dernier tour s'élargit rapidement en enveloppant en partie le premier. Labre très épais. Surface ornée de grossières stries d'accroissement. Ouverture ovale, presque aussi large que haute.

Hauteur (max.)	2,50^{mm}
Largeur	4,50
Hauteur de l'ouverture.	2,50
Largeur »	3,00

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

PÉLÉCYPODES

THRACIA LORIOLI, Trib. — Pl. II, fig. 18.

Coquille de petite taille, ovale-allongée, très déprimée, étroite, équilatérale, à surface plane, arrondie à ses extrémités. Crochets assez proéminents.

Rapports et différences. — Cette espèce qui nous paraît assez voisine de la *Th. Cornueli*, Lor., en diffère par sa forme plus étroite et plus allongée, par sa région buccale plus courte, sa région anale beaucoup plus longue et ses crochets plus petits.

Longueur	7,50mm
Hauteur	5,00

Portlandien des Brenets. — Coll. Jaccard.

THRACIA GEORGII[1], Trib. — Pl. II, fig. 22.

(Fimbria Lorioli, Trib.)

Coquille ovale, inéquilatérale, déprimée. Surface plane. Région buccale tronquée verticalement, plus arrondie à la partie inférieure qu'à la partie supérieure. Région anale rétrécie, formant une pointe arrondie. Bord cardinal buccal allongé, droit. Bord cardinal anal presque nul. Crochets assez élevés.

Rapports et différences. — Cette espèce se rapproche assez de la *Th. depressa*, Morris. Elle en diffère par sa région buccale plus large, son bord buccal droit et sa région anale plus rétrécie. D'après la figure que nous en avons donnée précédemment[2], M. de Loriol paraît être persuadé que nous avons créé ici un synonyme du *Cardium Dufrenoyi* de Buvignier (comp. *Venus Portlandica*, Grepp., *in op. cit.)*. Nous objecterons toutefois que l'aspect général de ce fossile nous le fait classer plutôt dans le genre Thracia que parmi les Bucardes. D'ailleurs, notre exemplaire nous paraît différer de l'espèce sus-mentionnée par les caractères suivants : Coquille plus inéquilatérale. Région buccale très large, fortement tronquée, peu arrondie à ses extrémités supérieure et inférieure. Région anale plus rétrécie et sans carène. Bord cardinal buccal droit. Bord palléal moins arrondi et plus allongé.

[1] C'est par erreur que dans notre dissertation inaugurale nous avons pris cette espèce pour une Fimbria. Vu qu'il existe déjà une Th. Lorioli, nous nous sommes vu obligés de changer complètement le nom de ce fossile.

[2] Voy. notre ouvrage précédemment cité.

Hauteur	30,00
Longueur	40,00
Epaisseur	9,00

Portlandien des Brenets. — Coll. Jaccard.

CYPRINA CURTA, Trib. — Pl. II, fig. 20 *a*, *b*.

Coquille peu allongée, subquadratique, assez épaisse. Région buccale courte, régulière, arrondie. Région anale un peu plus longue, tronquée. Bord cardinal oblique, droit. Bord palléal arrondi. Crochets peu épais, proéminents, portant une carène prononcée qui se prolonge jusqu'à la partie inférieure de la région anale.

Rapports et différences. — Cette espèce est assez voisine de la *C. tenuirostris*, Et. Elle en diffère par sa taille moins longue, plus ramassée et par son bord anal fortement tronqué.

Longueur	20,00mm
Hauteur	15,00
Epaisseur	11,00

Séquanien inférieur des Loges (tunnel). — Coll. Jaccard.

FIMBRIA GEORGII, Trib. — Pl. II, fig. 21.

Coquille ovale-oblongue, assez transverse, déprimée. Côtes concentriques plus ou moins lamelleuses. Région buccale peu développée. Région anale allongée, très arrondie. Bord cardinal presque droit. Crochets forts, déprimés.

Hauteur	32,00mm
Longueur	47,00
Epaisseur	9,00

Pholadomien du Châtelu. — Musée de Neuchâtel.

FIMBRIA MINIMA, Trib. — Pl. II, fig. 23.

Coquille ovale-allongée, équilatérale, arrondie aux deux extrémités, ornée de côtes concentriques larges, déprimées et distantes. Des stries longitudinales analogues les croisent et donnent ainsi à la surface de la coquille l'aspect d'un fin treillis. Crochets peu élevés.

Hauteur	4,00mm
Longueur	5,50
Epaisseur	1,50

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

CARDITA OGERIENI[1], Trib.

Coquille quadrangulaire, inéquilatérale, renflée, à surface plane. Région buccale presque nulle, à peine arrondie, carrée. Région anale plus ou moins allongée, fortement tronquée. Bord cardinal légèrement convexe. Bord palléal à peine arrondi. Crochets arrondis, déprimés en arrière.

Longueur	5,50mm
Hauteur	4,50
Epaisseur	4,00

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

ASTARTE CROZOTENSIS, Trib. — Pl. II, fig. 19.

Coquille suborbiculaire, très peu inéquilatérale, très déprimée. Région buccale arrondie. Région anale un peu plus allongée, également arrondie. Bord palléal régulièrement et fortement arqué. Bord cardinal très convexe. Crochets assez élevés, un peu inclinés du côté buccal. Surface ornée de côtes concentriques très saillantes, abruptes du côté supérieur et déclives de l'autre, se rapprochant, à partir de la carène anale, graduellement jusqu'au bord cardinal.

Hauteur	3,50mm
Longueur	4,50
Epaisseur	1,00

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

ARCA COULONI, Trib. — Pl. II, fig. 24 *a*, *b*.

Coquille allongée, subquadratique. Crochets faibles, déprimés. Lunule très accentuée et très courte. Ecusson très allongé, s'effaçant insensiblement vers le bord anal qui est tronqué obliquement. Bord cardinal droit, légèrement ascendant, allongé. Bord palléal plus ou moins convexe.

Hauteur	7,50mm
Longueur	16,00
Epaisseur	5,00

Corallien inférieur du Châtelu. — Musée de Neuchâtel.

[1] Nous n'avons malheureusement pu publier cette espèce que par une diagnose. Un accident imprévu a fait qu'elle n'a pu être reproduite.

ARCA SPINICOSTA, Trib. — Pl. II, fig. 25.

Nous ne possédons de cette assez grande espèce qu'un exemplaire plus ou moins incomplet, qui nous paraît différer des espèces publiées jusqu'ici par ses côtes épineuses et polytomes.

Forme ovale-allongée, plus ou moins déprimée, inéquilatérale, ornée de côtes longitudinales assez grossières qui se divisent assez souvent (surtout aux deux extrémités), environ à partir du milieu des valves ou plus bas, en côtes de même grandeur. De fines stries d'accroissement très serrées, çà et là plus prononcées, croisent ces stries longitudinales en leur donnant ainsi un aspect épineux. Région buccale très courte, arrondie. Région anale allongée, également arrondie. Crochets forts, épais.

Hauteur	29,00mm
Longueur	47,00
Epaisseur	5,00

Séquanien inférieur des environs du Locle et de Vallorbe (Vaud). — Coll. Jaccard.

ARCA SUBTEREBRANS, Trib. — Pl. II, fig. 26 *a*, *b*.

Coquille très allongée, épaisse, très inéquilatérale, ornée de stries rayonnantes fines et très serrées. Côtes concentriques rares, peu accentuées. Région buccale très courte, régulièrement arrondie. Région anale très allongée, rétrécie à son extrémité. Bord cardinal allongé, droit, descendant. Bord palléal légèrement sinueux. Crochets épais, déprimés, assez fortement recourbés.

Rapports et différences. — Cette espèce est assez voisine de l'*A. terebrans*, Buv. Elle en diffère par sa taille plus grande, par sa partie antérieure plus épaisse et par sa partie postérieure plus mince et plus rétrécie.

Hauteur	29,00mm
Longueur	54,00
Epaisseur	27,00

Corallien inférieur des environs du Locle et du Mont-Risoux (Val-de-Joux). — Coll. Jaccard.

MYTILUS GEORGII, Trib. — Pl. II, fig. 27.
(*M. Desori*[1], Trib.)

Coquille ovale-allongée, subtriangulaire, arquée, assez bombée jusque dans la région médiane ; à partir de là se déprimant insensiblement vers l'extrémité anale. Surface ornée de légères stries d'accroissement irrégulières et flexueuses, devenant plus prononcées vers le bord palléal, et à partir des crochets, de fines stries longitudinales qui disparaissent peu à peu. Région buccale nulle. Région anale graduellement dilatée en une ligne droite jusqu'à l'extrémité du bord cardinal, puis arrondie en se dilatant encore un peu plus. Bord palléal très légèrement concave, presque droit. Bord cardinal droit. Crochets assez pointus.

Longueur	36,00mm
Largeur (max.)	20,00
Epaisseur	4,00
Longueur du bord cardinal.	20,00

Séquanien inférieur des Loges (tunnel). — Coll. Jaccard.

MYTILUS GRESSLYI, Trib. — Pl. III, fig. 1.

Coquille peu allongée, plus ou moins épaisse, très inéquilatérale, ornée de stries d'accroissement assez fortes, inégalement espacées. Région buccale excessivement courte, rétrécie, arrondie. Région anale très graduellement et plus ou moins élargie depuis les crochets jusqu'à l'extrémité du bord cardinal, à partir duquel elle s'arrondit très régulièrement. Bord palléal très légèrement concave vers le milieu. Bord cardinal un peu arrondi. Surface présentant une gibbosité qui la traverse obliquement depuis les crochets jusque un peu avant l'extrémité anale du bord palléal.

Rapports et différences. — Cette espèce, assez voisine du *M. subreniformis*, Cornuel, s'en distingue par son bord palléal moins concave, son extrémité anale régulièrement arrondie, son bord cardinal convexe et sa gibbosité n'allant que jusque un peu avant l'extrémité anale du bord palléal.

Longueur	29,00mm
Largeur	21,00
Epaisseur	5,00

Pholadomien du Jura neuchâtelois (loc. indet.). — Coll. Jaccard.

[1] Nous venons d'apprendre, un peu trop tard, il est vrai, qu'il existait déjà un M. Desori, Lor. du Corallien ? du Salève. Nous avons ainsi dû en changer le nom.

INOCERAMUS ESCHERI, Trib. — Pl. III, fig. 2.

(J. Jaccardi[1], Trib.)

Coquille ovale, fortement inéquilatérale, déprimée. Surface couverte de stries d'accroissement régulières, assez accentuées vers les crochets et disparaissant peu à peu vers le bas de la coquille.

Longueur	17,00mm
Largeur	13,00

Pholadomien du Châtelu. — Musée de Neuchâtel.

PECTEN CONTEJEANI, Trib. — Pl. III, fig. 3.

Coquille ovalaire, équilatérale, déprimée, ornée de stries concentriques très régulières, presque planes, et vers les crochets de stries longitudinales très fines et très serrées[2]. Oreillettes égales.

Rapports et différences. — Cette espèce est assez voisine du *P. Grenieri*, Ctj. Elle en diffère par sa taille plus grande et plus ovalaire, ses oreillettes égales, ses côtes concentriques moins espacées et ses stries longitudinales plus fines et plus serrées.

Hauteur	24,00mm
Largeur	21,00
Epaisseur	7,00

Séquanien inférieur des environs du Locle. — Coll. Jaccard.

PECTEN COULONI, Trib. — Pl. III, fig. 4.

Le fragment que nous possédons de cette grande espèce se distingue facilement par les caractères suivants : forme inéquilatérale, arrondie, très déprimée. Vers le bord cardinal se trouvent quelques stries longitudinales très légères qui disparaissent bientôt. Surface du reste plane. Oreillettes relativement petites ; la gauche striée grossièrement de haut en bas, est ornée longitudinalement de légers sillons ; la droite aviculoïde est striée de haut en bas de la même manière que la précédente.

[1] Cette espèce étant synonyme d'une espèce aptienne de MM. Pictet et Campiche, nous avons dû ainsi en changer le nom

[2] Ces dernières ont été malheureusement oubliées dans le dessin.

Hauteur	220,00mm
Largeur	183,00
Epaisseur	7,00
Longueur des deux oreillettes	79,00
Hauteur	25,00

Pholadomien du Châtelu. — Musée de Neuchâtel.

PECTEN DESORI, Trib. — Pl. III, fig. 6.

Coquille ovale, équilatérale, légèrement bombée. Côtes longitudinales fines, flexueuses et serrées, ornées sur les côtés de petits tubercules écailleux. Oreillettes égales.

Rapports et différences. — Voisine du *P. Georgii*, Trib., cette espèce en diffère par sa forme plus grande, allongée et par ses tubercules écailleux latéraux.

Hauteur	22,00mm
Largeur	18,00

Séquanien inférieur de Saint-Sulpice. — Musée de Neuchâtel.

PECTEN GEORGII, Trib. — Pl. III, fig. 5.

Coquille circulaire, équilatérale, déprimée, ornée de côtes longitudinales fines, flexueuses, serrées. Oreillettes égales.

Rapports et différences. — Cette petite espèce se distingue de la précédente par sa forme circulaire et l'absence de tubercules écailleux sur les côtés.

Hauteur	15,00mm
Largeur	14,00

Séquanien inférieur de Saint-Sulpice. — Musée de Neuchâtel.

PECTEN MAGNIFICUS, Trib. — Pl. III, fig. 7.

Coquille déprimée, circulaire, inéquilatérale, ornée dans sa partie inférieure d'un réseau des plus élégants de petites plaquettes hexagonales, formant des lignes obliques et entre-croisées et faisant insensiblement place vers le haut à de fines stries concentriques[1].

[1] Nous prions de corriger l'erreur du dessin.

Hauteur	82,50mm
Largeur	74,00

Pholadomien du Châtelu. — Musée de Neuchâtel.

OSTRÆA CROZOTENSIS, Trib. — Pl. III, fig. 8 *a*, *b*.

Coquille étroite, allongée, légèrement recourbée du côté postérieur, inéquivalve. Valve inférieure étroite, profonde, fixée au crochet, ornée de légères stries d'accroissement. Valve supérieure operculiforme, plane.

Longueur	9,50mm
Largeur	5,00
Hauteur	5,00

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

OSTRÆA GREPPINI, Trib. — Pl. III, fig. 9.

Coquille arrondie, inéquivalve. Valve inférieure adhérente, profonde, ornée de côtes concentriques assez prononcées, espacées et de stries longitudinales régulières, fines, distantes. Valve supérieure operculiforme.

Rapports et différences. — Cette espèce diffère de l'*O. exogyroïdes*, R. par sa forme plus arrondie et par la présence des stries longitudinales qui manquent chez cette dernière.

Hauteur	3,50mm
Longueur	5,50
Largeur	5,00

Séquanien supérieur du Crozot (Locle). — Coll. Jaccard.

ANOMIA ASTARTINA, Trib. — Pl. III, fig. 10.

Coquille bombée, presque circulaire. Valves très épaisses. Cette espèce se distingue de celles publiées par MM. Buvignier et Etallon par sa surface plane ; du moins les stries d'accroissement ne sont pas visibles, sinon un peu vers les bords.

Hauteur	20,00mm
Largeur	18,00
Epaisseur	5,00

Séquanien inférieur de Moron (Doubs). — Coll. Jaccard.

CRINOIDE

MILLERICRINUS INÆQUISPINOSUS, Trib. — Pl. III, fig. 11.

Cette espèce diffère des Milléricrines épineux publiés jusqu'ici, en ce que les tubercules, de forme et de grandeur variables, sont disposés irrégulièrement sur la tige. Articles minces, égaux.

Epaisseur de la tige	10,00mm
Epaisseur des articles	1,50

Séquanien inférieur de Moron (Doubs). — Coll. Jaccard.

BRYOZOAIRE

BERENICEA SPARSICELLULA, Trib. — Pl. III, fig. 12.

Colonie en lame. Cellules plus ou moins cylindriques, subanguleuses, différentes en grandeur, situées dans une position plus ou moins verticale, très distantes les unes des autres.

Diam. de la colonie.	6,00mm
Diam. des cellules	0,20

Pholadomien du Châtelu. — Musée de Neuchâtel.

III. TABLEAU GÉNÉRAL

DE

RÉPARTITION DES ESPÈCES DES TERRAINS JURASSIQUES SUPÉRIEURS

DU

JURA NEUCHATELOIS

c espèces obſervées ou inſcrites dans les collections.
o » ſimplement indiquées dans les ouvrages.
p » ſeulement probables.

ABBRÉVIATIONS. — Spongitien : S. — Zone des calcaires hydrauliques : Z. — Pholadomien : Ph. — Corallien inférieur : CI. — Corallien supérieur : CS. — Séquanien inférieur : SI. — Séquanien supérieur : SS. — Ptérocérien inférieur : PI. — Ptérocérien supérieur : PS. — Virgulien : V.[1] — Portlandien : P.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
REPTILES.												
Mosasaurus	Grosjeani, Grepp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Plesiochelys	Jaccardi, (Pict.) Rüt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	Solodurensis, Rüt.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	.	.
Polyptychodon	sp. ?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	c
Teleosaurus	Picteti, Trib.	.	.	.	.	.	.	.	p	p	.	c
Thalassemys	Hugii, Rüt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Thaumatosaurus	sp. ?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
POISSONS.												
Asteracanthus	sp. ?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
Gyrodus	affinis, Pict.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Hybodus	sp. ?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
Lepidotus	Couloni, Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Lepidotus	crassus, Nic.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	c
	lævis, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	o	o	.	c
Odontaspis	macer, (Qu.) Pict.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
Oxyrhina	Bressaucourtina, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Pycnodus	affinis, Nic.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	contiguidens, Pict.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o

[1] Vu nos connaissances encore incomplètes de ce terrain, nous avons été obligé de faire ici abstraction de sa faune (voy. p. 87). Nous espérons cependant y revenir plus tard.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Pycnodus	distantidens, Pict.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	gigas, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	Hugii, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	? irregularis, Qu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	mitratus, Qu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	Nicoleti, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	o	o	?	c
	notabilis, (Mü.) Wagn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	subæquidens, Pict.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
Strophodus	reticulatus, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	subreticulatus, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	o	o	.	c
Typodus	sp. ?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
CRUSTACÉS.												
Gammarolithes	Jaccardi, Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Magila	parvula, Opp.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	?	.
	Rougemonti, Trib.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
ANNÉLIDES.												
Serpula	canalifera, Et.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.
	cingulata, Gf.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	delphinula, Gf.	c	P	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	Deshayesi, Mü.	c	P	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	Filaria, Gf.	c	P	P	c	.	.	.	.	.	.	.
	flaccida, R.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	gordialis, Schl.	c	P	c	c	.	c	.	.	.	.	.
	heliciformis, Gf.	c	P	P	c	.	P	P	P	P	.	c
	Ilium, Gf.	c	P	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	lacerta, Phill.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
	limata, Mü.	c	P	P	c	.	.	.	.	.	.	.
	medusida, Et.	.	.	.	c	.	P	o	.	.	.	.
	nodulosa, Gf.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	planorbiformis, Gf.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	quinquangularis, Gf.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	radula, Et.	.	.	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	simplex, Et.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
	spiralis, Mü.	c	P	P	c	.	.	.	.	.	.	.
	Spirolinites, Mü.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	subangulosa, Qu.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	subflaccida, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	subnodulosa, Et.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Thurmanni, Et.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
	tricarinata, Gf.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
	triquetra, Trib.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	vertebralis, Sow.	o	P	o	o	.	.	.	.	.	.	.
Serpulichnites	Couloni, Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.
CÉPHALOPODES.												
Ammonites	alternans, Buch	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Anar, Opp.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	Arolicus, Opp.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Birmensdorfensis, Mœsch	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Ammonites	callicerus, Opp.	C	P	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	canaliculatus, Mü.	C	P	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Chapuisi, Opp.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	chloroolithicus, Gümb.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Contejeani, Th.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	crenatus, Brug.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Edwardsi, Orb.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erato, Orb.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erinus, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Eupalus, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.
	flexuosus, Buch	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gessneri, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	gigas, Ziet.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Gmelini, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gravesi, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Hiemeri, Opp.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	hispidus, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Irius, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Kapffi, Opp.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lestocqui, Th.	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.
	lingulatus-canalis, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	longispina, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Manfredi, Opp.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Martelli, Opp.	C	P	P	C	.	.	.	.	.	.	.
	oculatus, Phill.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	Oegir, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	orthoceras, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	O	O	.	.
	plicatilis, Sow.	C	C	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	politus, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	polyplocus, Rein.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	rotundus, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	semiplanus, Opp.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	stenorhynchus, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	subclausus, Opp.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	tenuiserratus, Opp.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	tortisulcatus, Orb.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	transversarius, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	trimarginatus, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Yo, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.
Aptychus	crassicauda, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	lævis, Mey.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	lamellosus, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Belemnites	excentralis, Y. et B.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Fraasi, May.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	hastatus, Blv.	C	C	C	P	.	C	.	.	.	.	.
	semihastatus, Blv.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	semisulcatus, Mü.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	unicanaliculatus, Ziet.	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nautilus	aganiticus, Schl.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	giganteus, Orb.	.	.	.	.	.	O	P	O	.	.	.
	GASTÉROPODES.											
Acteonina	Couloni, Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	?	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Acteonina	miliola, Orb.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
Alaria	Barrensis, (Buv.) Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
Bulla	elongata, Phill.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hildesiensis, R.	.	.	C	P	.	C	P	C	.	.	.
	planospira, Th.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Suprajurensis, R.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	sp. ?	.	.	.	C	.	.	.	.	C	.	.
Capulus	Gresslyi, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
Cerithium	buccinoïdeum, Buv.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	concavum, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Corallense, Buv.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.
	Humberti, Buv.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.
	(Cerithiopsis) limiforme, R.	.	.	.	.	O	C	C	.	.	.	.
Chemnitzia	athleta, Orb.	.	.	.	O	O	P	P	P	P	.	C
	Bronni, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	C	O		C
	Clio, Orb.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	Corallina, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Cottaldi, Orb.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	Danæ, Orb.	.	.	.	.	.	C	P	P	C	.	.
	Dubiensis, Coq.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	C
	Heddingtonensis, Sow.	C	P	C	C	.	C	P	P	P	.	O
	Laufonensis, Th.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.
	Mysis, Orb.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Phanori, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Pollux, Orb.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Ditremaria	amata, Orb.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	quinquecincta, Qu.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	?	.
Emarginula	Goldfussi, R.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
Helcion	Calloviense, Mœsch	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melania	Renaud-Comtei, Th.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
Natica	armata, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.
	athleta, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Chopardi, Coq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Clymenia, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	cochlita, Th.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Danæ, Orb.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Dubia, R.	.	.	.	O	.	C	.	.	.	.	.
	Elea, Orb.	.	.	C	P	.	C	P	C	P	.	C
	elegans, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Eudora, Orb.	.	.	.	C	.	P	P	C	P	.	C
	gigas, Bronn	.	.	.	C	.	C	P	C	P	.	C
	globosa, R.	.	.	C	P	.	C	P	O	C	.	.
	Heberti, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	hemisphærica, (Orb.) R.	.	.	.	.	.	C	P	C	C	.	C
	Marcoui, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	C	P	.	C
	microscopica, Ctj.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	millepora, Buv.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	plicata, R.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	pugillum, Th.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	Suprajurensis, Buv.	.	.	O	.	.	.	.	.	.	.	.
	turbiniformis, R.	.	.	.	.	.	C	P	C	C	.	.
	sp. ?	C	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
Nerinea	bicristata, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Nerinea	Bruckneri, Th.	.	.	.	.	.	C	C	P	P	.	C
	Bruntrutana, Th.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.
	Carpathica, Zeusch.	.	.	.	.	.	O	O	P	C	.	.
	Castor, Orb.	.	.	.	.	.	C	P	P	P	.	C
	Chopardi, Coq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Clio, Orb.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	cylindrica, Voltz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Defrancei, Desh.	.	.	.	.	O	P	P	P	P	.	C
	depressa, Voltz.	.	.	.	.	.	C	O	O	C	.	C
	Desvoidyi, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.
	elatior, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	elegans, Th.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.
	Elsgaudiæ, Th.	.	.	.	.	.	C	P	O	C	.	C
	Erato, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Goodhalli, Sow.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	Gosæ, R.	.	.	.	.	.	C	C	P	C	.	C
	grandis, Voltz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	inornata, Orb.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.
	Kohleri, Et.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.
	Laufonensis, Th.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.
	Mandelslohi, Brng.	.	.	.	.	O	P	P	P	C	.	C
	Marcoui, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Mustoni, Ctj.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	nodosa, Voltz	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	Rinaldi, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Rœmeri, Phill.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	?	.
	Rœmeri, Qu.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	Salinensis, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	subpyramidalis, Mü.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	C
	Suprajurensis, Voltz	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	tabularis, Ctj.	.	.	.	.	.	C	C	.	.	.	.
	trinodosa, Voltz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	turriculata, Orb.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	umbilicata, Voltz	.	.	.	.	.	.	C	P	C	.	.
	vaginata, Th.	.	.	.	.	.	C	O	.	.	.	.
	Visurgis, Orb.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.
	(Itieria) Renevieri, Lor.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
Nerita	Jurensis, R.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	pulla, R.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	sp. ?	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
Neritopsis	Suprajurensis, Th.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
Patella	Mosensis, Buv.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Sequana, Mer.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Varennensis, Buv.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Phasianella	striata, Orb.	.	.	C	C	.	C	P	P	P	.	O
Pleurotomaria	acutecarinata, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Antoniæ, Et.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	bijuga, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Monasteriensis, Th.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Münsteri, R.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Philea, Orb.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	sublineata, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudomelania	Delia, (Orb.) Lor.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Pteroceras	Abyssi, Th.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Chopardi, (Coq.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	conicum, Mü.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Jcaunense, Cott.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	læve, (R.) Orb.	.	.	C	C	.	C	P	C	.	.	.
	Oceani, (Brg.) de la Bèche	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	C
	subbicarinatum, Orb.		.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	Portlandicum, (Coq.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	Thurmanni, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
Purpurina	Crozotensis, Trib.	.		.	.	.	.	C	.	.	.	.
Purpura	gigas, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
Rissoïna	Laureti, (G. et O.) Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
Rostellaria	Gaulardi, Buv.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	Kaufmanni, Mœsch	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Wagneri, Th.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
Scalaria	minuta, Buv	.	.	.	.	.	C	C	.	.	.	.
Stomatia	carinata, Orb.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Tornatella	Crozotensis, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	Nicoleti, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
Trochus	acuticarina, Buv.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	æqualis, Buv.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	Astartinus, Th.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	crassicosta, Buv.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	Crozotensis, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	?	.
	Dædaleus, Orb.	.	.	.	C	O	.	.	.	.	.	.
	Mayeri, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	obsoletus, R.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	speciosus, Mü.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	striatus, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	sublineatus, Mü.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	sp. ?	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Turbo	bicostatus, Et.	.	.	O	C	.	.	.	.	.	.	.
	Crozotensis, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	exiguus, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	funiculatus, Phill.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	Georgii, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	Julii, Et.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	lævis, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	Meriani, Gf.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	princeps, R.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	rugosus, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	tegulatus, Mü.	.	.	C	P	.	C	.	.	.	.	.
	viviparoïdes, R.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	sp. ?	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Volvula	Marcoui, (G. et O.) Lor.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	PÉLÉCYPODES.											
Anatina	antica, (Ag.) Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Agassizi, Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	caudata, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	C
	expansa, (Ag.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	gibbosa, (Ag.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Anatina	Helvetica, Desh.	.	.	C	P	.	C	P	P	P	.	C
	latissima, (Ag.) Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Portlandica, Grepp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	siliqua, (Ag.) Trib.	.	.	C	P	.	P	P	C	.	.	.
	spatulata, (Ag.) Trib.	.	.	C	P	.	C	.	.	.	.	.
	striata, (Ag.) Orb.	.	.	C	C	.	P	P	C	.	.	.
	versicosta, Buv.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
Anomia	Astartina, Trib.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	numismalis, Mœsch	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
Arca	æmula, Phill.	C	O	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	bipartita, R.	.	.	C	C	O	.	.	.	.	.	.
	Choffati, Th.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.
	concinna, Phill.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Contejeani, Et.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Couloni, Trib.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	granulata, Mü.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hecabe, Orb.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Janira, Orb.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.
	lanceolata, R.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	Langi, Th.	.	.	.	.	.	.	.	O	O	.	.
	Laufonensis, Et.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.
	Mosensis, Buv.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.	.
	oblonga, Ziet.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	spinicosta, Trib.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	sublata, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.
	subpectinata, Phill.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.	.
	subterebrans, Trib.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	?	.
	sublexta, Et.	.	.	C	P	.	P	P	P	P	.	C
	texta, R.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	Thurmanni, Ctj.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.	.
	trisulcata, Et.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.	.
Astarte	communis, Z. et G.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	Couloni, Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	crassitesta, Buv.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Crozotensis, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	Duboisi, Orb.	.	.	.	.	.	.	O	C	C	.	C
	Georgii, Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	integra, Mü.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Mayeri, Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	patens, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
	percrassa, Et.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.
	Pesolina, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	pseudolævis, Orb.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.
	robusta, Et.	.	.	.	.	O	P	C	.	.	.	.
	socialis, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	subclathrata, Th.	.	.	.	.	.	.	.	O	P	.	O
	Supracorallina, Orb.	.	.	.	C	.	C	C	.	.	.	.
	Suprajurensis, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	Vocœtica, Mœsch	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.	.
Atreta	imbricata, Et.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avicula	Argoviensis, Mœsch	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	gervilleoïdes, Ctj.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.
	Gessneri, Th.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	C

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Avicula	Mülleri, Mœsch	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	sp. ?	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Cardita	Astartina, Th.	.	.	.	.	.	o	o	.	.	.	.
	Bernensis, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	extensa, Gf.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
	Moreaui, Buv.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	Ogerieni, Trib.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
	squamicarina, Buv.	.	.	.	.	o	p	c	.	.	.	.
	tetragona, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Cardium	Banneianum, Th.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	.	c
	Bernouilense, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	chordotonum, Mü.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	collineum, Buv.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	Corallinum, Leym.	.	.	.	.	.	c	c	.	.	.	.
	corbicula, Trib.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	delibatum, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	c	p	.	c
	dissimile, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	Dufrenoyi, Buv.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	c
	eduliforme, R.	.	.	.	c	.	c	p	p	p	.	c
	fontanum, Et.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
	frausum, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	intextum, Mü.	.	.	c	p	.	p	p	p	p	.	c
	Morinicum, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	septiferum, Buv.	.	.	.	.	.	c	c	.	.	.	.
	Verioti, Buv.	.	.	.	.	.	c	p	p	p	.	o
	Pesolinum, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	sp. ?	.	c	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	(Unicardium) gibbosum, (Sow.) Trib.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	» globosum, (Ag.) Trib.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceromya	comitata, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	excentrica, (Voltz) Ag.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	.	c
	globosa, Buv	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
Corbicella	Barrensis, (Buv.) Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Corbula	Deshayesi, Orb.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
	fallax, Ctj.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.
	Mosensis, Buv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Cyprina	affinis, Orb.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
	Brongniarti, (R.) Pict. et Rnv..	.	.	.	.	.	c	p	p	p	.	c
	caudata, Pict.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	curta, Trib.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	lineata, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	Münsteri, Et.	.	.	.	.	.	c	p	p	p	.	c
	saxatilis, (Ctj.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	tenuirostris, Et.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
Cyrena	rugosa, (Sow.) Lor.	.	.	.	c	.	p	p	p	c	.	c
Diceras	Münsteri, Gf.	.	.	.	.	.	o	c	.	.	.	.
	Suprajurensis, Th.	.	.	.	.	.	.	c	p	c	.	.
	Ursicina, Th.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.
	sp. ?	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	c
Fimbria	Collardi, (Et.) Trib.	.	.	.	c	o	c	.	.	.	.	.
	concentrica, (Buv.) Trib.	.	.	.	.	.	.	o	c	c	.	c

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Fimbria	crenata, (Ctj.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	Georgii, Trib.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	minima, Trib.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
	dubia, (Th.) Trib.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
	Portlandica, (Coq.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	subdecussata, (Buv.) Trib.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.
	subclathrata, (Buv) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	.	c
Gastrochæna	Corallensis, Buv.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cottaldi, Lor.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
	gracilis, Et.	.	.	c	c	.	c	.	.	.	.	.
Gervillea	Mayeri, Mœsch	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	pernoïdes, Desh.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	sulcata, Et.	.	.	.	c	o	.	.	.	.	.	.
	tetragona, R.	.	.	c	c	.	c	c	c	c	.	.
Goniomya	Duboisi, Ag.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	sinuata, Ag.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	v-scripta, Ag.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	sp. ?	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gresslya	sulcosa, Ag.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
Hinnites	fallax, Dollf.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
	inæquistriatus, (Voltz) Bronn.	.	c	c	p	.	c	p	c	c	.	c
	spondyloïdes, R.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	tenuistriatus, Orb.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Tombecki, Lor.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	velatus, Orb.	c	p	c	c	.	p	c	c	.	.	.
Inoceramus	Escheri, Trib.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
Isoarca	cordiformis, Gf.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	Lochensis, Qu.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Schilli, Opp.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	transversa, Mü.	c	.	p	c	.	.	.	.	.	.	.
	sp. ?	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
Isocardia	cornuta, Klœden	.	.	.	c	.	p	p	c	.	.	.
	Cottaldi, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	minima, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
	striata, Orb.	.	.	.	.	.	o	p	c	c	.	c
Leda	sp. ?	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lima	alternicosta, Buv.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	Astartina, Th.	.	.	.	.	.	c	o	.	.	.	.
	aviculata, Mü.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
	Bernouillii, Mer.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	Bonanomii, Et.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
	Corallina, Th.	.	.	.	c	o	c	.	.	.	.	.
	Escheri, Mœsch	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	glabra, Mü.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Greppini, Et.	.	.	.	.	.	c	o	.	.	.	.
	inquirenda, Th.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	læviuscula, (Sow.) Desh.	.	.	.	c	.	c	p	p	c	.	.
	Marcoui, Opp.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Meriani, Et.	.	.	.	c	o	c	.	.	.	.	.
	notata, Gf.	c	p	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	Oltenensis, Th.	.	.	.	.	.	c	p	c	c	.	.
	pectiniformis, Brng.	.	.	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	punctata, Desh.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Lima	pygmæa, Th.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	rhomboïdalis, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
	rigida, Sow.	.	.	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	Salzgowiæ, Et.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
	semicircularis, Gf	C	P	P	C	.	.	.	.	.	.	.
	semielongata, Et.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	spectabilis, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
	Streitbergensis, Orb.	C	P	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	Suprajurensis, Ctj.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.
	tumida, R.	.	.	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	vicinalis, Th.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
	Virgulina, Th.	.	.	.	.	.	.	.	C	P	.	C
Lithodomus	anticus, Buv.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	oviformis, Buv.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	socialis, Th.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	Sowerbyi, Th.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
Lucina	Buvignieri, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	cardinalis, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.
	Delia, Orb.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.
	Goldfussi, Desh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Lyauteyi, Coq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
	Mosensis, Buv.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	plebeia, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	pseudo-Wabrensis, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.
	rogosa, (R.) Orb.	.	.	C	P	.	C	P	C	C	.	C
	Ruppellensis, Orb.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.
	substriata, R.	.	.	C	C	.	C	P	C	C	?	C
	turgida, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Vernieri, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Wabrensis, Buv.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
Machomya	Dunkeri, (Orb.) Lor.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
Mactra	ovata, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	C	P	.	C
Myoconcha	perlonga, Et.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
Mytilus	bipartitus, Sow.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Boloniensis, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Georgii, Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gresslyi, Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hillanus, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	Icaunensis, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	imbricatus, Orb.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	inæquiplicatus, Gf.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
	Jurensis, Mer.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	longævus, Ctj.	.	.	C	P	.	C	P	P	P	.	C
	Morrisi, Sharpe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	perplicatus, Et.	.	.	.	C	.	C	P	C	P	.	C
	Rauracicus, Grepp.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	solenoïdes, Orb.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	striatus, Gf.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	subæquiplicatus, Gf.	.	.	C	C	.	C	C	o	o	.	.
	subpectinatus, Orb.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	Virgulinus, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
Neæra	Portlandica, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
Nucula	Dewalquei, Opp.	C	P	C	C	.	.	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Nucula	elliptica, Phill.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Menkei, R.	.	.	.	.	.	C	P	C	C	.	.
	Quenstedti, Mœsch	C	P	C	.	.	.	.	.	.	.	.
Opis	semilunulata, Et.	.	.	.	.	O	.	O	.	.	.	.
Ostræa	alligata, Et.	.	.	C	P	.	C	.	.	.	.	.
	auriformis, Gf.	.	.	.	C	.	C	P	C	.	.	.
	Birmensdorfensis, Mœsch	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Blandina, Orb.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bruntrutana, (Th.) Orb.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	C
	Contejeani, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	cotyledon, Ctj.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Crozotensis, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	difformis, Schl.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
	dilatata, Sow.	O	P	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	Dubiensis, Ctj.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Ermontiana, Et.	.	.	.	.	.	.	C	C	C	.	.
	gregaria, Sow.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	Greppini, Trib.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	hastellata, Schl.	C	P	P	C	.	.	.	.	.	.	.
	Jaccardi, Trib.	.	.	.	O	O	.	.	.	.	.	.
	Kunkeli, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	multiformis, K. et D.	.	.	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	nana, Et.	.	.	C	C	.	C	C	C	P	.	C
	pulligera, Gf.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	quadrata, Et.	.	.	.	C	O	.	.	.	.	.	.
	rastellaris, Mü.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sequana, Th.	.	.	.	.	.	C	.	.	•	?	.
	solitaria, Sow.	.	.	.	.	.	.	O	C	C	.	.
	spiralis, (Gf.) Orb.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	subnana, Et.	C	P	C	C	O	C	P	P	P	.	C
	suborbicularis, R.	.	.	.	C	O	C	.	.	.	.	.
	Thurmanni, Et.	.	.	.	.	.	.	O	P	C	.	.
	ungula, Mer.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	virgula, (Defr.) Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	C
Palæomya	Autissiodorensis, Cott.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
Pecten	articulatus, Schl.	.	.	C	C	O	C	O	.	.	.	.
	Astartinus, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Banneianus, Et.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
	Beaumonti, Buv.	.	.	.	.	.	C	O	.	.	.	.
	Benedicti, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
	Buchi, R.	.	.	.	.	.	C	P	P	C	.	C
	cingulatus, Gf.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	circularis, Ctj.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Contejeani, Trib.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Couloni, Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Delessei, Et.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	C
	dentatus, Sow.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Desori, Trib.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Ducreti, Grepp.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	fibrosus, Sow.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Flamandi, Ctj.	.	.	.	.	.	.	.	C	P	.	C
	Georgii, Trib.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	globosus, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Pecten	Grenieri, Ctj.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.
	inæquicostatus, Phill.	.	.	.	c	o	.	.	.	.	.	.
	lens, Sow.	.	.	.	c	.	c	p	c	.	.	.
	magnificus, Trib.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	nudus, Buv.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
	Pagnardi, Et.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.
	Rauracicus, Grepp.	.	.	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	solidus, R.	.	.	c	c	.	c	c	.	.	.	.
	subarmatus, Mü.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	subcingulatus, Orb.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	subfibrosus, Orb.	.	.	c	c	o	.	.	.	.	.	.
	sublævis, R.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	subpunctatus, Mü.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	subspinosus, Schl.	c	p	p	c	.	.	.	.	.	.	.
	subtextorius, Mü.	c	p	p	c	.	c	.	.	.	.	.
	Sulpicianus, Trib.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Suprajurensis, Buv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	textorius, Gf.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	varians, R.	.	.	.	.	.	c	c	.	.	.	.
	Verdati, Voltz	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
Pectunculus	Corallensis, Buv.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
Perna	Astartina, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	Bouchardi, Opp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	complanata, Orb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	mytiloïdes, Lk.	.	.	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	subplana, Et.	.	.	.	c	.	c	p	c	c	.	.
	sp.?	c	.	.	.	.	.	c	.	.	?	.
Pholadomya	acuminata, Hartm.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ampla, Ag.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	birostris, Ag.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	canaliculata, R.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	cancellata, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.
	cardissoïdes, Ag.	.	.	c	o	.	.	.	.	.	.	.
	complanata, R.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	concinna, Ag.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	constricta, (Ag.) Orb.	.	.	c	p	.	p	p	c	.	.	.
	cor, Ag.	.	o	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	exaltata, Ag.	.	.	c	o	.	.	.	.	.	.	.
	flabellata, Ag.	.	.	c	o	.	.	.	.	.	.	.
	hemicardia, R.	.	.	c	c	.	.	.	.	.	.	.
	hortulana, (Ag.) Orb.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	.	c
	læviuscula, Ag.	.	.	c	p	.	c	.	.	.	.	.
	major, (Ag.) Orb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	marginata, (Ag.) Orb.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	multicostata, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	.	c
	myacina, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	.	.
	neglecta, Th.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	nitida, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
	obliqua, Ag.	.	.	c	p	.	p	p	c	.	.	.
	orbiculata, R.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	parcicosta, R.	.	.	c	o	.	c	.	.	.	.	.
	parvula, R.	.	.	.	.	.	c	p	c	.	.	.
	pelagica, Ag.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Pholadomya	Protei, (Brng.) Defr.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	recurva, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
	robusta, (Desh.) Et.	.	.	.	.	.	C	P	C	.	.	.
	scutata, Ag.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	similis, Ag.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	striatula, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
	trigonata, Ag.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	truncata, Ag.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Plectomya	rugosa, (R.) Lor.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	C
Pleuromya	Autissiodorensis, Cott.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	C
	Deshayesi, Buv.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	donacina, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Gresslyi, Ag.	.	.	C	P	.	P	P	O	C	.	.
	recurva, Ag.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	sinuosa, (R.) Lor.	.	.	C	C	.	C	P	P	P	.	C
	tellina, Ag.	.	C	C	P	.	P	C	O	C	.	C
	varians, Ag.	.	.	C	P	.	C	.	.	.	.	.
Pinna	Banneiana, Et.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
	granulata, Sow.	C	O	C	P	.	C	P	C	.	.	.
	lanceolata, Sow.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	(Trichites) Saussurei, Th.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
Plicatula	semiarmata, Et.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	subserrata, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spondylus	pygmæus, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thracia	depressa, (Sow.) Morris	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Georgii, Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	C
	incerta, (Th.) Desh.	.	.	.	.	.	C	P	C	C	.	C
	Lorioli, Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	pinguis, (Ag.) Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	tenuistria, Desh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Tombecki, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
Trigonia	Boloniensis, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Bronni, Ag.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	clathrata, Ag.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	clavellata, Park.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	concentrica, Ag.	.	.	.	.	.	C	P	P	P	.	C
	concinna, R.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Cottaldi, M.-Ch.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Damoni, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Etalloni, Lor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	geographica, Ag.	.	.	C	C	O	.	.	.	.	.	.
	gibbosa, Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Gillieroni, Grepp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Greppini, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Gresslyi, Th.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Julii, Et.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	maxima, Ag.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	Meriani, Ag.	.	.	.	C	O	C	.	.	.	.	.
	monilifera, Ag.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	muricata, R.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Parkinsoni, Ag.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.
	reticulata, Ag.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.
	scabra, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Trigonia	spinifera, Orb.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	Suprajurensis, Ag.	.	.	.	.	.	C	O	C	P	.	C
	truncata, Ag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	variegata, Credn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	Voltzi, Ag.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
Venus	Jurensis, R.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	?	.
	nuculæformis, R.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	parvula, R.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	Suevica, Gf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	trapeziformis, R.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	sp. ?	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
BRACHIOPODES.												
Crania	aspera, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	porosa, Mü.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhynchonella	acarus, Mer.	O	P	O	O	.	.	.	.	.	.	.
	Arolica, Opp.	C	P	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	concinna, Sow.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Helvetica, Schl.	C	P	C	C	.	C	O	C	P	.	C
	lacunosa, Schl.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	pectunculoïdes, Et.	.	.	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	sparsicosta, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	spinosa, Dav.	C	P	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	spinulosa, Opp.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	striocincta, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	strioplicata, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	sublentiformis, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Thurmanni, Voltz	C	P	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	triloboïdes, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Terebratella	Fleuriausa, Orb.	C	P	O	O	.	.	.	.	.	.	.
	loricata, Schl.	C	P	P	O	.	.	.	.	.	.	.
	runcinata, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	(Megerlea) pectunculus, Orb.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Terebratula	Bauhini, Et.	.	.	.	.	.	C	O	.	.	.	.
	bicanaliculata, Ziet.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Birmensdorfensis, Escher	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Biskidensis, Zeusch.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	bisuffarcinata, Schl.	C	P	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bourgueti, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	bucculenta, Ziet.	.	.	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	bullata, Ziet.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	fallax, Bachm.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gagnebini, Et.	.	.	.	.	.	C	.	C	.	.	.
	Galliennei, Orb.	.	.	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	Gessneri, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	gutta, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	indentata, Qu.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	insignis, Schübl.	C	P	P	C	.	C	.	.	.	.	.
	intermedia, Ziet.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Kurri, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Moravica, Glock.	.	.	.	.	.	C	O	.	.	.	.
	nucleata, Schl.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	nutans, Mer.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Terebratula	orbis, Qu.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	pentagonalis, Mandelsl.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	perovalis, Sow.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	Suprajurensis, Th.	.	.	.	c	.	c	c	c	c	.	c
	(Terebratulina) substriata, Schl.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	(Waldheimia)Delemontana, Opp.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	humeralis, R.	.	.	c	c	.	c	.	.	.	.	.
	impressa,Bronn	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thecidium	Virdumense, Buv.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.

BRYOZOAIRES.

Alecto	sp. ?	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
Berenicia	densata, Et.	.	.	c	P	.	P	P	P	c	.	.
	foliacea, Trib.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	orbiculata, Gf.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	sparsicellula, Trib.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	?	.
	Thurmanni, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.
Ceriopora	clavata, Gf.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	radiciformis, Gf.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heteropora	tenuissima, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	Virgulina, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.

ECHINODERMES.

Acrocidaris	formosa, Ag.	.	.	.	.	.	c	c	.	.	.	.
	nobilis, Ag.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
Acrosalenia	angularis, (Ag.) Des.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Apiocrinus	echinatus, Qu.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	Roissyi, Orb.	.	.	.	.	.	c	o	.	.	.	.
	rosaceus, Gf.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Balanocrinus	subteres, Gf.	c	P	c	c	.	c	.	.	.	.	.
Ceriocrinus	Milleri, R.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Cidaris	Blumenbachi, Mü.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
	cervicalis, Ag.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
	coronata, (Schl.) Gf.	c	P	c	P	.	o	.	.	.	.	.
	cucumifera, Ag.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
	florigemma, Phill.	.	c	c	c	.	c	o	.	.	.	.
	læviuscula, Ag.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	lineata, Cott.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
	Mœschi, Lor.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	propinqua, Mü.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	spinosa, Ag.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Tschokkei, Des.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Clypeus	sp. ?	.	.	.	.	.	o	.	o	.	.	.
Collyrites	bicordata, Leske	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	capistrata, Gf.	c	P	c	.	.	.	.	.	.	.	.
	carinata, Leske	c	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Comatula	Gresslyi, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	scrobiculata, Gf.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diplopodia	planissima, Et.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
	subangularis, M'Coy	c	P	o	c	.	c	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Dysaster	granulosus, (Gf.) Ag.	C	P	C	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinobrissus	Bourgueti, Des.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	sp. ?	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.
Eugeniacrinus	caryophyllatus, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	compressus, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hoferi, Mü.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Moussoni, Des.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	nutans, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glypticus	hieroglyphicus, Ag.	.	.	.	C	O	P	C	.	.	.	.
	integer, Des.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Hemicidaris	Cartieri, Des.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	crenularis, Lk.	.	.	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	intermedia, (Fleming) Forbes.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	mitra, Ag.	.	.	.	.	.	C	P	C	.	.	.
	pepo, Des.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Hemidiadema	Gagnebini, Des.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	stramonium, (Ag.) Des.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Holectypus	Corallinus, Orb.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Hypodiadema	florescens, Des.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
Magnosia	decorata, Ag.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Millericrinus	conicus, Orb.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	inæquispinosus, Trib.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	inflatus, Orb.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Pedina	sublævis, Ag.	C	P	C	P	.	C	.	.	.	.	.
Pentacrinus	cingulatus, Mü.	C	P	C	C	.	C	.	.	.	.	.
	Desori, Th.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Pentetagonaster	Astartinus, Th.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	?	.
	Jurensis, Gf.	C	P	C	P	.	C	.	.	.	.	.
	nodosus, Trib.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sequanus, Grepp.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	tabulatus, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polycyphus	sp. ?	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
Pseudocidaris	ararica, Des.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.
	Thurmanni, (Ag.) Et.	.	.	.	.	.	O	P	C	P	.	C
Pseudodiadema	æquale, (Ag.) Des.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	areolatum, Des.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	hemisphæricum, (Ag.) Des.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Langi, Des.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	placenta, (Ag.) Des.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	sp. ?	.	.	O	.	.	.	.	.	.	.	.
Pygaster	Gresslyi, Ag.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	patelliformis, Ag.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.
	Desori, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	tenuis, Ag.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Pygurus	Blumenbachi, Ag.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Jurensis, Marc.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.
	sp. ?	.	.	.	.	.	.	O	O	.	.	.
Rhabdocidaris	Caprimontana, Des.	C	P	C	.	.	.	.	.	.	.	.
	spatula, Des.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	sp. ?	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
Solanocrinus	Sequanus, Mer.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
Stomechinus	lineatus, Des.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	perlatus, (Desmar.) Des.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Tetracrinus	moniliformis, Mü.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
POLYPIERS.												
Anomophyllum	Münsteri, R.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Aplophyllia	dichotoma, Orb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Aplosmilia	aspera, Orb.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
Astrocœnia	pentagonalis, Orb.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Calamophyllia	Stokesi, E. et H.	.	.	.	c	.	c	c	.	.	.	.
	articulata, (Mich.) Trib.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	dichotoma, (Orb.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Caryophyllia	vasiformis, Mich.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Centastræa	granulata, Orb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Cladophyllia	Suprajurensis, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	sp ?	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
Clausastræa	parva, E. et H.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Comoseris	sp. ?	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
Confusastræa	Burgundiæ, Orb.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	Mosensis, Orb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Ellipsosmilia	Thurmanni, Et.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Enallohelia	Gresslyi, Et.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
Goniocora	socialis, Et.	.	.	.	c	.	p	c	.	.	.	.
Isastræa	explanata, E. et H.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
	favulus, Et.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	grandiflora, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	Greenhoughi, E. et H.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	Gresslyi, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	?	.
Leptophyllia	depressa, Et.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
Microsolena	expansa, Et.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	irregularis, Orb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Montlivaltia	Astartina, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	cuneata, Et.	.	.	.	.	.	.	o	c	.	.	.
	dilatata, E. et H.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
	elongata, E. et H.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	subcylindrica, E. et H.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	Waldeckensis, Et.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
Pleurosmilia	gracilis, Et.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	Marcoui, Et.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Prionastræa	helianthoïdes, Orb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
Rhabdophyllia	flabellum, Et.	.	.	.	.	.	c	c	.	.	.	.
	sp. ?	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
Stiboria	Suprajurensis, Et,	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Stylina	Bernardi, Et.	.	.	.	.	.	c	o	.	.	.	.
	decipiens, Et.	.	.	.	c	.	c	.	.	.	.	.
	Girodi, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	lobata, Orb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
	minima, (Et.) Trib.	.	.	.	.	.	c	c	.	.	.	.
	octosepta, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
	ramosa, Et.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.
	semitumularis, Et.	.	.	.	.	.	c		.	.	.	.
	tubulifera, E. et H.	.	.	.	c	.	c	c	.	.	.	.
	Waldeckensis, Et.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Stylosmilia	Michelini, Et.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.

GENRES.	ESPÈCES.	S.	Z.	Ph.	Cl.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.
Synastræa	Moreaui, Orb.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
	rotata, Orb.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.
Thamnastræa	agaricites, Gf.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	arachnoïdes, E. et H.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Bouri, From.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
	concinna, Et.	.	.	.	C	.	P	P	C	.	.	.
	microconos, Et.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	Suprajurensis, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	?	.
Thecosmilia	crassa, Orb.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	irregularis, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	magna, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	sublævis, Et.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.
	trichotoma, E. et H.	.	.	.	C	.	P	C	.	.	.	.
Zoanth.	apor. astr. indet.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.
	apor. madrep. indet.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.
	POLYTHALAMES.											
Cristellaria	Contejeani, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	Thurmanni, Et.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	?	.
Goniolina	geometrica, (R.) Buv.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
	micraster, Buv.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.
	SPONGIAIRES.											
Chenendopora	rugosa, Gf.	C	.	.		.	.	.	.	.	.	.
Cribrospongia	cancellata, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	clathrata, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lochensis, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	obliqua, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	propinqua, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	reticulata, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Schweiggeri, Opp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	subtexturata, Orb.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	texturata, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
Cupulospongia	patella, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	pezizoïdes, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hippalimus	bipartitus, Qu.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	cylindricus, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	rugosus, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	verrucosus, Gf.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Porospongia	sp. ?	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellispongia	pertusa, Et.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
	CYCADÉES.											
Zamites	Feneonis, Brng.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	formosus, H.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	FUCOIDES.											
Nulliporites	Argoviensis, Mœsch	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cartieri, (H.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	C
	Langi, (H.) Trib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C

IV. RÉSUMÉ DU TABLEAU

CLASSES ET ORDRES		Genres.	Espèces	S.	Z.	Ph.	CI	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	V.	P.	Sp. nov.
Vertébrés (28)	Reptiles	6	7	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	6	1
	Poissons	9	21	.	.	.	.	.	1	.	3	3	.	20	1
Articulés (30)	Crustacés	2	3	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	2
	Annélides	2	27	17	.	7	15	.	4	1	.	1	.	1	2
Mollusques (647)	Céphalopodes	4	54	38	2	6	2	.	3	.	4	2	.	7	.
	Gastéropodes	29	150	10	.	21	22	11	44	40	17	20	.	43	13
	Pélécypodes	48	384	37	11	112	99	23	96	45	68	45	.	97	25
	1. Dimyaires	39	274	11	6	71	45	12	48	23	37	26	.	79	13
	2. Monomyaires	14	103	26	5	41	54	11	48	22	31	19	.	18	12
	Brachiopodes	5	49	26	1	12	15	.	20	4	3	1	.	2	.
	Bryozoaires	4	10	2	.	5	.	.	1	.	.	3	?	.	2
Rayonnés (142)	Echinodermes	32	79	27	2	12	18	1	46	6	4	1	.	1	.
	1. Echinides	21	55	16	2	8	13	1	33	5	4	1	.	1	.
	2. Astéroïdes	1	5	2	.	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.
	3. Crinoïdes	9	19	9	.	2	5	.	7	1	.	.	.	.	1
	Polypiers	27	63	.	.	.	29	.	30	14	4	2	.	3	.
Protistes (22)	Polythalames	2	4	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.
	Spongiaires	6	18	17	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Plantes (5)	Cycadées	1	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Fucoïdes	1	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
(874)		178	874	175	16	179	200	35	248	111	102	74	?	183	47

V. TABLEAU

INDIQUANT LE

Passage des espèces dans les différents étages des terrains jurassiques supérieurs du Jura neuchâtelois.

ÉTAGES											Reptiles.	Poissons.	Annélides.	Céphalopodes.	Gastéropodes.	Pélécypodes.	Brachiopodes.	Bryozoaires.	Echinodermes.	Polypiers.	TOTAL.
S.	Z.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
S.	Z.	Ph.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	3	.	3	.	11
S.	Z.	Ph.	CI.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	1	.	7	3	.	.	.	18
S.	Z.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
S.	Z.	Ph.	CI.	.	SI.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	2	.	6	.	11
S.	Z.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2
S.	Z.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2
S.	Z.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
.	Z.	Ph.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3
.	Z.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
.	Z.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2
.	.	Ph.	CI.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	17	.	.	.	.	22
.	.	Ph.	CI.	CS.	.	.	.	.	.	,	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3
.	.	Ph.	CI.	CS.	SI.	SS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
.	.	Ph.	CI.	.	SI.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	9	4	.	1	.	15
.	.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
.	.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	6
.	.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3
.	.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	.	.	2	7	.	1	.	.	10
.	.	Ph.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	?	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
.	.	.	CI.	CS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	5
.	.	.	CI.	CS.	SI.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	5
.	.	.	CI.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
.	.	.	CI.	.	SI.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	5	5	.	.	5	3	19
.	.	.	CI.	.	SI.	SS.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	4	6
.	.	.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	1	4
.	.	.	CI.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	.	.	2	5	1	.	.	.	8
.	.	.	.	CS.	SI.	SS.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	3
.	.	.	.	CS.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	SI.	SS.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8	2	.	2	3	18
.	.	.	.	.	SI.	SS.	PI.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	1	.	5
.	.	.	.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	5
.	.	.	.	.	SI.	SS.	PI.	PS.	.	P.	.	.	.	.	6	9	.	.	1	.	16
.	.	.	.	.	.	SS.	PI.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
.	.	.	.	.	.	SS.	PI.	PS.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	4
.	.	.	.	.	.	SS.	PI.	PS	.	P.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	.	.	PI.	PS.	.	.	2	.	.	1	2	10	.	.	.	1	16
.	.	.	.	.	.	.	PI.	PS.	.	P.	1	3	.	.	.	14	.	.	.	.	18
.	.	.	.	.	.	.	.	PS.	.	P.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	3

Les espèces caractéristiques[1] de ces divers étages se répartissent comme suit :

S.	118[2] espèces.	SS.	54 espèces.
Z.	4 »	PI	21 »
Ph.	73 »	PS.	13 »
CI.	68 »	V.	? »
CS.	13 »	P.	114 »
SI.	116 »		

[1] Nous entendons par là, comme on le sait en général, les espèces uniques à chaque étage.

[2] Voy. p. 2.

PLANCHE I.

Fig. I. Partie disloquée du tronc.
1. Plaques dorsales.
1 *a*. Plaque-moule de la fig. VII *b*.
1 *b*. Plaques dorsales coupées verticalement pour en laisser voir l'épaisseur.
2. Côtes dorsales.
3 *a*. Corps d'une vertèbre cervicale.
3 *b*. Apophyse articulaire épineuse.
3 *c*. Canal médullaire.
3 *d*, *e*. Apophyses transverses.
4. Oss. indet.
Fig. II *a*. Fragment de l'os pubis.
b. Oss. indet.
III *a*. Corps d'une vertèbre cervicale.
b. Apophyse transverse.
IV *a*. Corps d'une vertèbre dorsale.
b. Canal médullaire.
V. Série de 2 vertèbres dorsales (l'une [*e*] ayant glissé sur l'autre).
a, *e*. Corps des 2 vertèbres.
b. Apophyse articulaire postérieure de la vertèbre *a*.
c. Apophyse articulaire antérieure de la vertèbre *a*.
VI *a*. Corps d'une vertèbre dorsale.
b. Apophyse articulaire antérieure.
c. Canal médullaire.
e. Apophyse articulaire postérieure.
VII *a*. Bord extérieur d'une plaque dorsale.
b. Empreinte de la fig. I 1 *a*.

PLANCHE II.

Fig. 1 *a-g*. Lepidotus Couloni, Trib. — Portlandien.
2. Gammarolithes Jaccardi, Trib. — Portlandien.
3. Magila Rougemonti, Trib. — Séquanien inférieur.
4. Serpulichnites Couloni, Trib. — Ptérocérien supérieur.
5. Tornatella Crozotensis, Trib. — Séquanien supérieur.
6. » Nicoleti Trib. Séquanien supérieur.
7. Acteonina Couloni, Trib. — Ptérocérien supérieur.
8. Trochus Crozotensis, Trib. — Séquanien supérieur.
9. » Mayeri, Trib. — » »
10. » striatus, Trib. — » »
11. Turbo Crozotensis, Trib. — » »
12. » exiguus, Trib. — » »

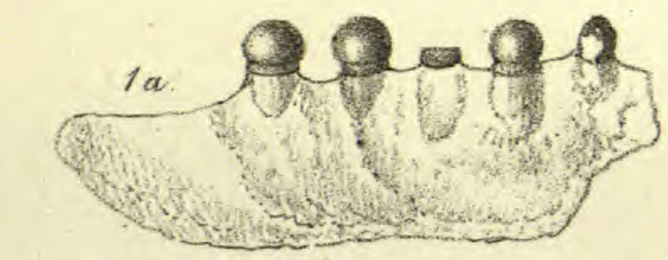
Fig. 13. Turbo Georgii Trib. — » »
14. » lævis, Trib. — » »
15. » nodosus, Trib. — » »
16. Purpurina Crozotensis, Trib. — » »
17. Capulus Gresslyi, Trib. — » »
18. Thracia Lorioli, Trib. — Portlandien
19. Astarte Crozotensis, Trib. — Séquanien supérieur.
20. Cyprina curta, Trib. — Séquanien inférieur.
21. Fimbria Georgii, Trib. — Pholadomien.
22. Thracia Georgii, Trib. — Portlandien.
23. Fimbria minima, Trib. — Séquanien supérieur.
24. Arca Couloni, Trib. — Corallien.
25. » spinicosta, Trib. — Séquanien inférieur.
26. » subterebrans, — Corallien.
27. Mytilus Georgii, Trib. — Pholadomien.

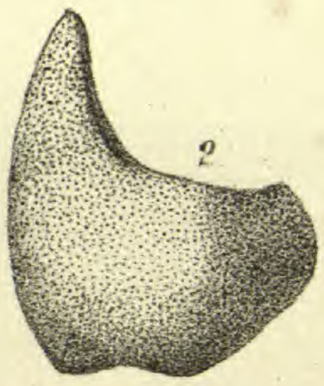
PLANCHE III.

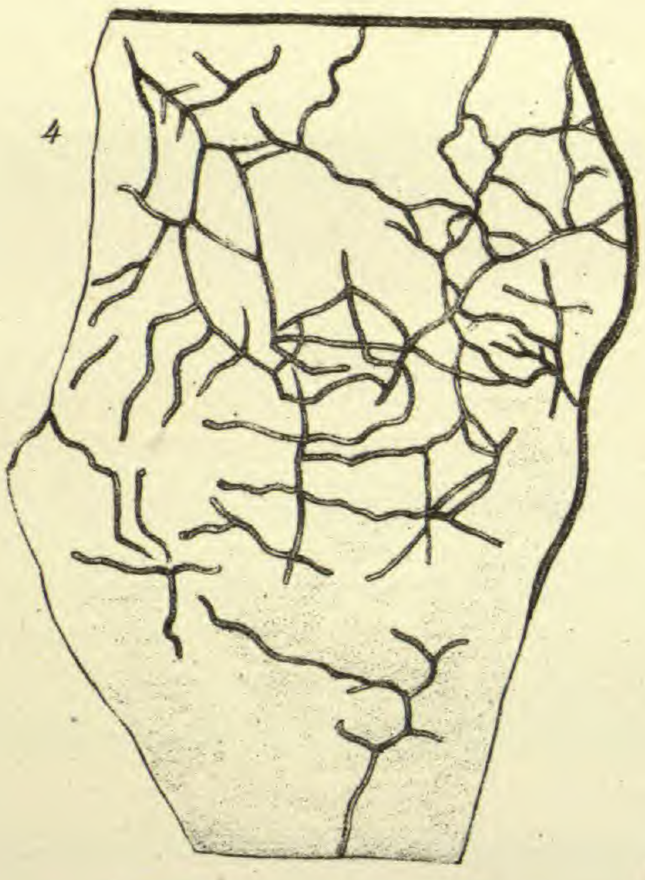
Fig. 1. Mytilus Gresslyi, Trib. — Pholadomien.
2. Inoceramus Escheri, Trib. — Pholadomien.
3. Pecten Contejeani, Trib. — Séquanien inférieur.
4. » Couloni, Trib. — Pholadomien.
5. » Georgii, Trib. — Séquanien inférieur.
6. » Desori, Trib. — Séquanien inférieur.
7. » magnificus, Trib. — Pholadomien.
8. Ostræa Crozotensis, Trib. — Séquanien supérieur.
9. » Greppini, Trib. — Séquanien supérieur.
10. Anomia Astartina, Trib. — Séquanien inférieur.
11. Millericrinus inæquispinosus, Trib. — Séquanien inférieur.
12. Berenicia sparsicellula, Trib. — Pholadomien.
13. Teleosaurus Pictéti, Trib. — Portlandien.

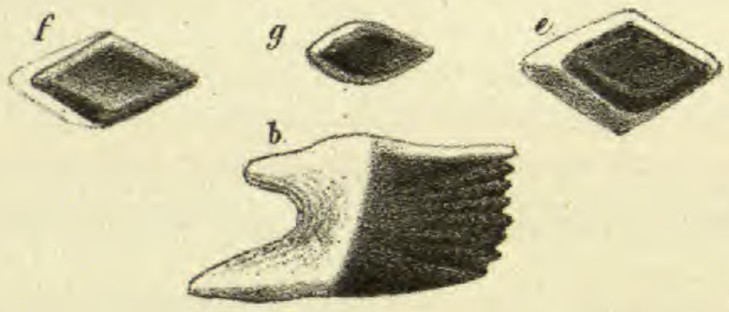
ERRATA.

Page 55, ligne 3	en remontant :	au lieu de :	Voy. p. 1 et 11.	lisez :	Voy. p. 49 et 59.
Page 56, ligne 19	»	»	Voy. p. 2.	»	Voy. p. 50.
Page 57, ligne 4	»	»	(voy. p. 6 et 7).	»	(voy. p. 54 et 55).
Page 59, ligne 10	»	»	Voy. p. 7.	»	Voy. p. 55.
Page 60, ligne 1	»	»	Voy. p. 9.	»	Voy. p. 57.
Page 65, ligne 5	»	»	(p. 12)	»	(p. 60)
Page 81, ligne 1	»	»	(p. 39),	»	(p. 87),


1a.

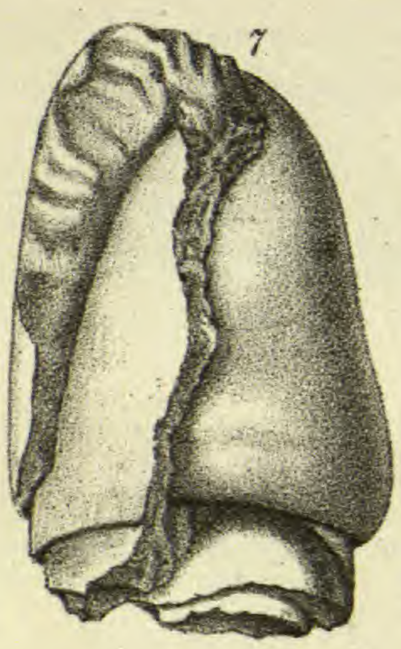

2


4


f g e b

3

d c.


7

10

9

8.

11.

13.

14.

17.

15.

16.

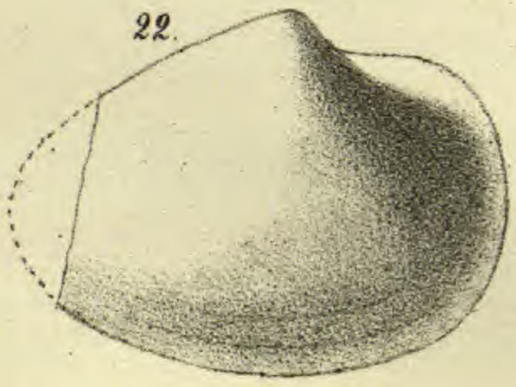
18.

19.

12.

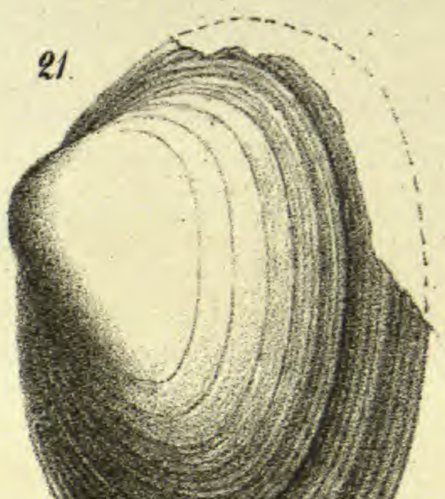
6.

5.

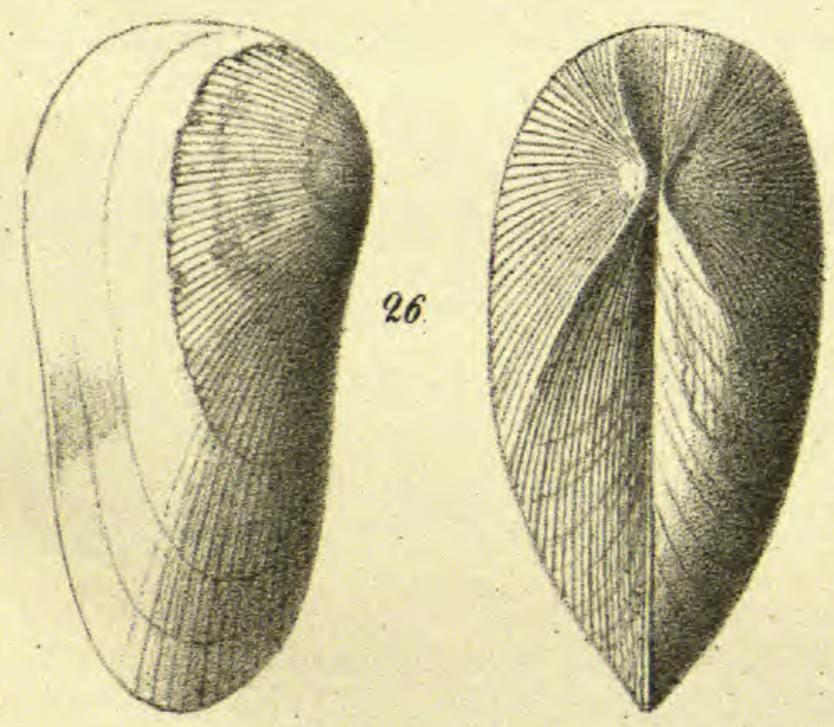

22.

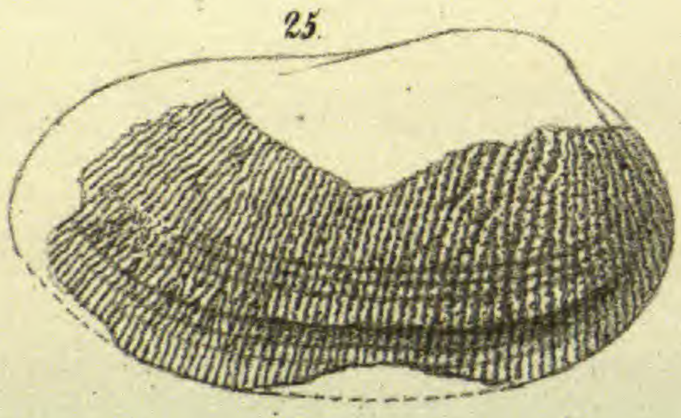
23.

20.


21.

27.


26.

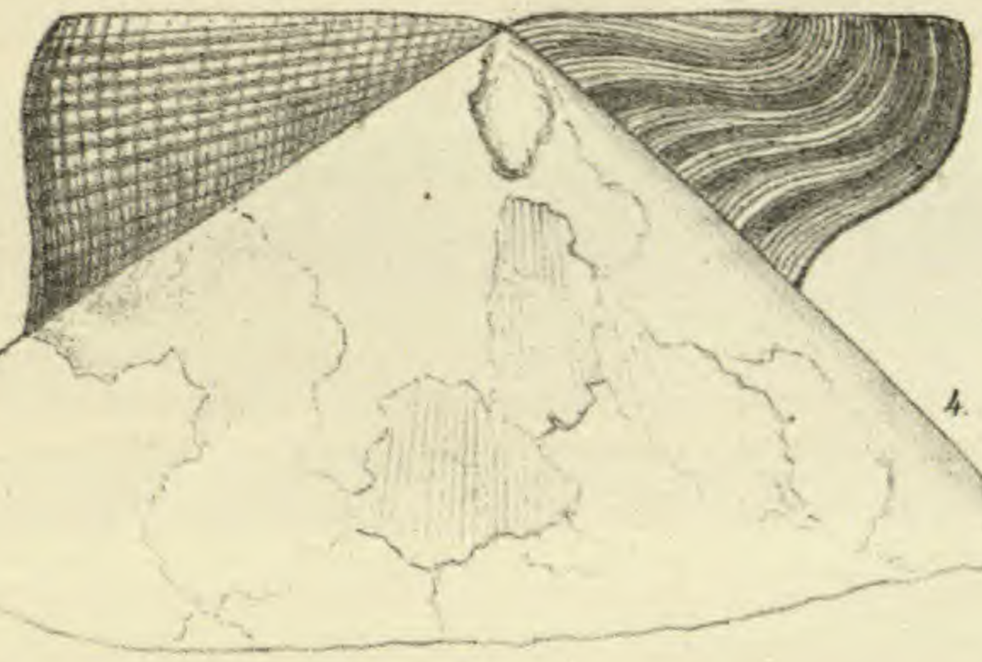

25.

24.

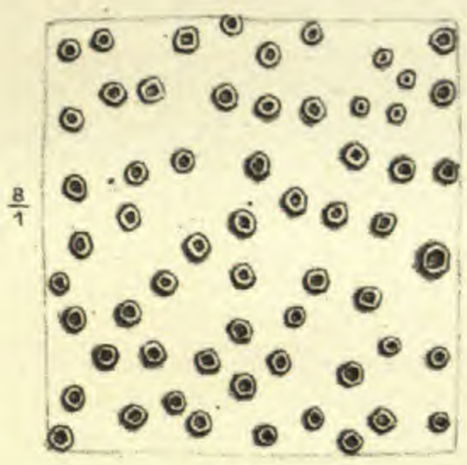
Lith. de P. Brugier.

Imp. Lith. de J.A. Benninger, Zurich.

2.


4.

8.

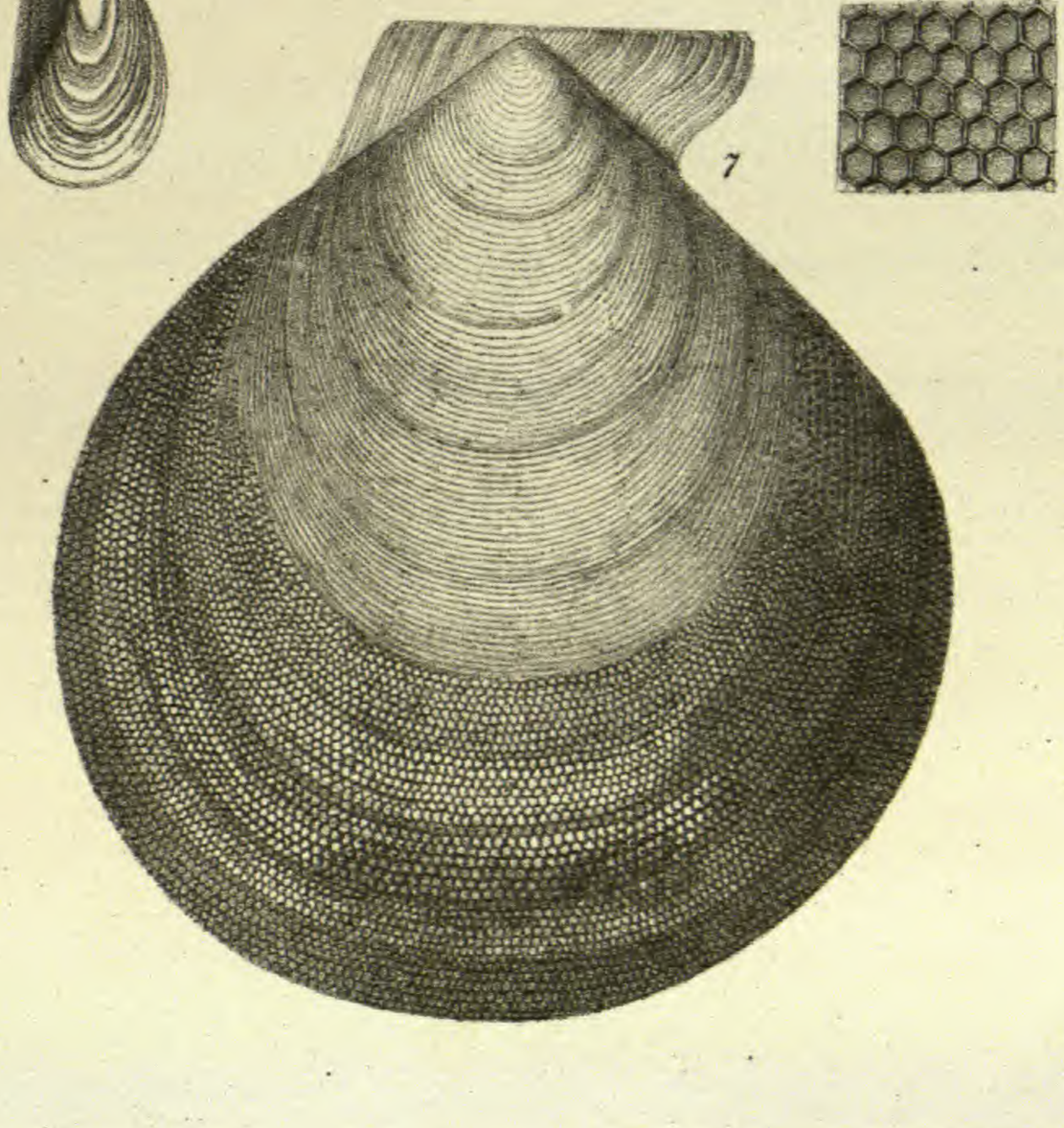

12.

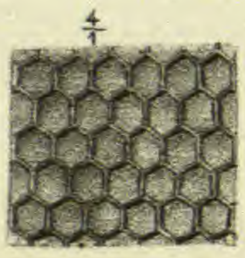
13.

9.

3.

1.


7.


4/1

6.

5/1
5.

10.

11

Lith. de P. Brugier.

Imp. Lith de J. A. Benninger, Zurich

CONTENU DES PRÉCÉDENTS VOLUMES

TOME I.

Description de quelques espèces de Cyprins du lac de Neuchâtel, qui sont encore inconnus aux naturalistes; par M. Agassiz, avec 2 Pl.
Mémoire sur le terrain crétacé du Jura ; par M. Aug. de Montmollin, avec 1 Pl.
Essai sur le calcaire lithographique des environs de la Chaux-de-Fonds, par M. Nicolet
Note relative aux variations du niveau du lac de Neuchâtel, pendant les années 1817 à 1834 ; par M. de Montmollin père, avec 4 Tableaux.
Observations sur quelques-unes des mœurs des animaux domestiques ; par M. Allamand, fils.
Observations sur un anévrisme faux guéri par la ligature de l'artère crurale ; par M. de Castella.
Observations d'hydrophobie, avec quelques réflexions sur cette maladie ; par M. Borel.
Mouvement de la population du pays de Neuchâtel ; par M. de Montmollin père.
Description de quelques animaux nouveaux ou peu connus, qui se trouvent au musée de Neuchâtel ; par M. L. Coulon fils, avec 6 Pl.
Notice sur les fossiles du terrain crétacé du Jura neuchâtelois, par M. Agassiz, avec 1 Pl.
Notice sur l'élévation du lac de Neuchâtel au-dessus de la mer; par M. d'Osterwald.
Mémoire sur la formation de la surface actuelle du globe ; par M. Ladame.
Prodrome d'une Monographie des Radiaires ou Echinodermes ; par M. Agassiz.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

I. Sur les preuves d'une élévation graduelle dans certaines parties de la Suède ; par Ch. Lyell. — Traduit par M. Coulon père, avec 5 Pl.
II. Monographia generis Meloës auct. *Brandt* et *Erichson*, et III. Genera Dyticeorum (Dissert. inaug.) auct. Erichson ; extrait par M. Godet.

TOME II.

Essai sur la constitution géologique de la vallée de la Chaux-de-Fonds ; par M. C. Nicolet, avec 1 carte et 1 Pl.
Enumération des végétaux vasculaires qui croissent dans le canton de Neuchâtel ; par M. Ch.-H. Godet.
Classification der Batrachier mit Berücksichtigung der fossilen Thiere dieser Abtheilung der Reptilien, von J.-J. Tschudi, avec 6 Pl.
Mémoire sur les mœurs de Molluques vivants et fossiles ; par M. Agassiz, 1re partie, Acéphales avec 9 Pl.
Selachorum tabula analytica. Auctore Carl.-L. Bonaparte, principe Muxiniani.
Systema ichtyolochicum. Auctore Carl.-L Bonaparte, principe Muxiniani.
Systema amphibiorum auctore Carl.-L. Bonaparte, principe Muxiniani.
Notice sur quelques points de l'organisation des Euryales, accompagnée de la description détaillée de l'espèce de la Méditerranée ; par M. Agassiz, avec 5 Pl.
Notice explicative de la carte géologique du canton de Neuchâtel, par M. Aug. de Montmollin, avec coupes.
Notice sur la Carinaire de la Méditerranée ; par M. de Bosset, avec 1 Pl.
Notice sur la présence temporaire de l'Ophidium imberbe dans la cavité du corps d'une Holoturie orangée, par M. de Bosset.
Notice sur le Mya alba, espèce nouvelle de Porto Rico ; par M. Agassiz, avec 1 Pl.
Notice sur M. de Chaillet ; par M. Aug.-Pyr. de Candolle.

TOME III.

I. Quelques recherches sur les marais tourbeux en général ; par M. Léo Lesquereux.
II. Catalogue des mousses de la Suisse ; par M. Léo Lesquereux.
III. Anatomie des Salomones ; par MM. Agassiz et C. Vogt, avec 19 Pl.
IV. Notice sur les différentes formations des terrains jurassiques dans le Jura occidental ; par M. Jules Marcou,
V. Tableau des hauteurs au-dessus de la mer des principaux points du canton de Neuchâtel ; par M. d'Osterwald, avec un plan.
VI. Notice sur la carte du fond des lacs de Neuchâtel et de Morat, par M. Arnold Guyot, avec 1 carte.

TOME IV. — Première partie.

I. *Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois*, par MM. E. Desor et A. Gressly, avec une carte géologique de la partie du canton parcourue par le chemin de fer du Jura Industriel, une grande coupe des tunnels des Loges et du Mont-Sagne et des coupes réduites de ces mêmes tunnels.
II. *Des variations du niveau du lac de Neuchâtel*, par M. Charles Kopp, professeur, avec six tableaux lithographiés.